

EVALUATION DE L'IMPACT DE TRAVAUX ANTI-EROSIFS SUR L'ECOULEMENT ET LE TRANSPORT SOLIDE.

*Résultats de la troisième campagne de mesures
sur les micro-bassins de TEBAGA (Djebel Semmama, Tunisie centrale).*

ANNEE 1989-1990



Cliché : H. CAMUS

Aménagement anti-érosif sur le TEBAGA 3

R.ABDALLAH, DRE Kasserine.
H.CAMUS, ORSTOM.
A.RAJHA, CES Kasserine.

Juillet 1992



SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	5
CHAPITRE 1 : Aperçu climatologique de l'année 1989-90	7
CHAPITRE 2 : Pluviométrie et pluviographie.	9
2.1 - La Pluviométrie	9
2.2 - La pluviographie.	10
CHAPITRE 3 : Analyse des écoulements.	13
3.1 - Analyse des évènements averses-crues.	13
3.2 - Caractéristiques hydrologiques des crues	16
3.3 - Bilan hydrologique mensuel et annuel.	20
CHAPITRE 4 : Les transports solides et en suspension.	23
BIBLIOGRAPHIE	27
ANNEXES	
Annexes 1 - Pluviométrie des micro-bassins 1989-90.	
Annexe 2 - Hydrogrammes des crues observées en 1989-90.	



AVANT - PROPOS

Les résultats des observations hydrologiques et pluviométriques de l'année 1989-90 sur les trois micro-bassins versants de TEBAGA (Cf. Fig. 1) situés dans le Djebel Semmama, en Tunisie centrale, sont présentés dans le présent rapport. Cette étude de l'impact des travaux anti-érosifs sur micro-bassins de Tunisie centrale, s'inscrit dans la ligne des travaux que la direction de la CES entend développé sur l'ensemble du territoire national.

L'expérimentation qui est faite sur le Djebel Semmama tend à quantifier le transport solide sur des surfaces de l'ordre de l'hectare.

Cette troisième année d'observations, malgré une succession d'années sèches, peu appréciables pour l'hydrologue, a néanmoins permis de mettre en évidence certains effets de l'érosion.

Les travaux de terrain ont été plus spécialement suivis et contrôlés en ce qui concerne l'hydrologie en général par Mohamed Ben Younes, hydrologue de l'ORSTOM, ceux plus spécifiques à la CES par Salah Rajhi.



BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HISSIANE
SITUATION DES MICRO-BASSINS VERSANTS DE TEBAGA

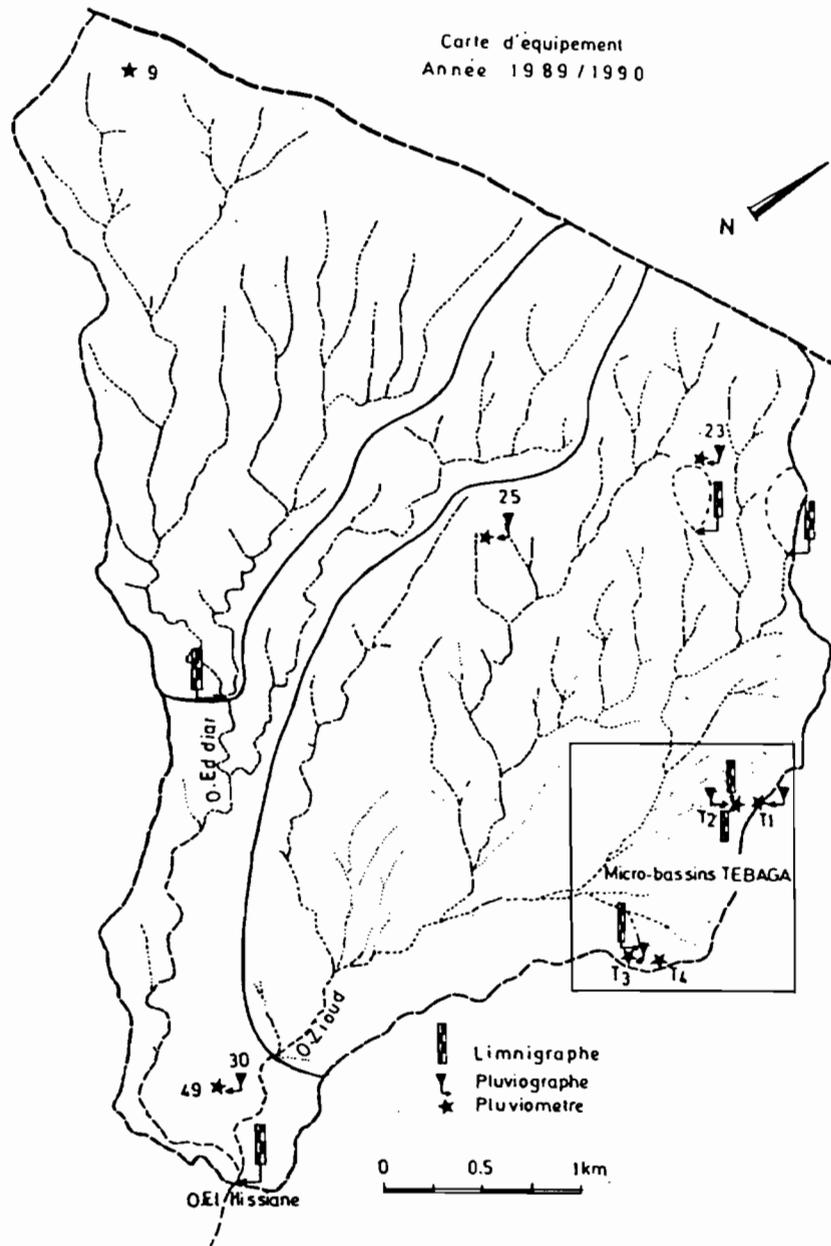


Fig.. 1 - Situation des micro-bassins versants de TEBAGA.



CHAPITRE 1

APERCU CLIMATOLOGIQUE DE L'ANNEE 1989-90

1 - LA CLIMATOLOGIE EN 1989-90

Nous disposons des relevés climatologiques de la station de Bled Retsmaïa, située dans la zone de piémont du djebel Semmama, à proximité de la station aval de l'oued El Hissiane. Les résultats sont présentés dans le tableau 1.0 de la page suivante.

Sur l'ensemble de l'année, on notera une température globale moyenne légèrement supérieure à celle de l'année précédente, malgré une pluviométrie plus élevée. Cette valeur est identique à celle de l'année 1987-88. On remarque également que la moyenne annuelle des maxima suit les mêmes variations.

Malgré les épisodes pluvieux abondants, on ne remarque pas d'élévation sensible des humidités relatives. Les valeurs ont même tendance à être inférieures à ce qui pourrait être une "normale" sur la période d'observations.

On note également que l'évaporation n'est pas très forte (tout est relatif !), et que les valeurs de cette année, tant à l'évaporimètre de PICHE qu'au bac COLORADO-ORSTOM, sont inférieures à la moyenne interannuelle. Ceci est lié à la présence d'un vent peu soutenu au cours de l'année et surtout à la valeur pluviométrique assez élevée.

TABLEAU 1.0 - DONNEES CLIMATOLOGIQUES DE LA STATION DE BLED RETSMAIA.

ANNEE 1989-1990

1 - TEMPERATURE DE L'AIR.

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNEE
TEMP. à 7.00	18.7	13.1	10.0	8.8	5.9	8.3	8.0	10.0	14.5	21.8	22.1	19.7	13.4
TEMP. à 13.00	26.9	20.7	18.8	16.3	10.0	15.5	15.4	16.5	20.6	29.9	31.1	27.9	20.8
TEMP. à 19.00	23.7	17.4	14.0	12.0	7.0	12.7	12.4	13.5	18.0	27.4	27.9	24.3	17.6
TEMP.MAX.MOY.	31.7	21.9	19.8	17.3	11.0	17.4	16.8	18.0	22.3	32.0	32.9	29.7	22.6
MAX. du mois	37.0	29.5	25.5	25.0	16.0	23.0	26.5	25.5	30.5	36.5	38.5	34.5	38.5
TEMP.Min.MOY	16.3	11.4	9.1	7.4	4.8	6.5	6.7	7.6	12.3	16.7	18.4	16.8	11.2
MIN. du mois	5.0	3.0	5.0	2.0	1.5	3.0	2.0	1.0	6.0	9.5	14.5	12.0	1.0
TEMP.MOYENNE	24.0	16.7	14.5	12.4	7.9	12.0	11.8	12.8	17.3	24.4	25.7	23.3	16.9

2 - HUMIDITE RELATIVE EN %

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
HUM à 7.00	78.2	82.3	75.2	74.0	84.1	66.8	74.3	75.5	77.1	62.1	52.9	75.0
HUM à 13.00	44.4	51.5	48.3	49.6	69.4	44.4	49.0	52.2	54.4	29.1	24.4	42.7
HUM à 19.00	48.5	61.2	59.2	64.8	76.1	52.4	60.8	60.8	62.7	31.0	30.5	56.0

3 - EVAPORATION MENSUELLE AU BAC COLORADO / ORSTOM.

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNEE
EVAP.Mensuelle	213.1	129.2	113.7	89.0	52.8	107.0	106.3	135.9	140.9	276.5	323.8	189.1	1877.3
MOYENNE/Jour	7.1	4.2	3.8	2.9	1.7	3.8	3.4	4.5	4.5	9.2	10.4	6.1	5.1

4 - EVAPORATION MENSUELLE A L'EVAPORIMETRE DE PICHE.

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNEE
EVAP.Mensuelle	219.9	142.0	191.2	134.7	79.0	131.0	135.6	152.8	126.1	303.4	321.7	203.1	2140.5
MOYENNE/Jour	8.1	4.9	3.2	3.2	1.7	3.9	5.6	8.1	7.7	7.4	9.8	10.5	6.2

5 - VITESSE MOYENNE DU VENT A 2.00 M.

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNEE
VIT. à 7.00	1.9	2.0	1.9	1.7	2.8	2.1	1.9	2.2	1.5	1.5	2.0	1.6	1.9
VIT. à 13.00	2.9	2.7	2.7	2.6	2.7	2.6	2.1	3.6	2.4	2.0	2.6	1.6	2.5
VIT. à 19.00	3.4	3.2	3.1	2.7	3.2	2.9	2.2	3.6	2.4	2.7	3.2	2.4	2.9
VIT.Max.Mois	5.3	9.0	5.3	5.7	7.5	6.2	5.7	6.8	4.7	5.7	4.7	3.8	
Vit.Max. Km/h	19.1	32.4	19.1	20.5	27.0	22.3	20.5	24.5	16.9	20.5	16.9	13.7	
MOY. du Mois	2.5	2.5	2.4	2.2	2.9	2.5	2.0	2.9	1.9	1.9	2.4	1.6	
Vit.MOY. Km/h	9.0	9.0	8.6	7.9	10.4	9.0	7.2	10.4	6.8	6.8	8.6	5.8	

6 - TEMPERATURE DE L'EAU DU BAC ORSTOM/COLORADO.

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	ANNEE
TEMP. à 7.00	19.7	14.5	10.9	9.0	6.6	7.8	10.0	12.0	17.4	21.3	21.4	20.7	14.3
TEMP. à 13.00	26.4	20.9	16.9	14.4	10.1	13.5	15.5	17.2	23.6	28.8	29.8	29.8	20.6
TEMP. à 19.00	23.7	17.6	13.8	11.2	8.1	11.8	13.3	14.8	21.6	26.1	26.0	24.7	17.7

CHAPITRE 2

PLUVIOMETRIE ET PLUVIOGRAPHIE

2.1 - LA PLUVIOMETRIE

Nous donnons dans le tableau 2.1 ci-après les valeurs des averses journalières supérieures à 5.0 mm. On notera que sur les 30 averses ainsi retenues, plus de la moitié sont supérieures à 10.0 mm. On peut d'ores et déjà dire que depuis le commencement de cette expérimentation, c'est la première année vraiment "pluvieuse" que nous observons.

Tableau 2.1 - Averses journalières supérieures à 5,0 mm.

N°	DATE	TEBAGA 1	TEBAGA 2	TEBAGA 3
1	1.09.89	5.4	(-)	(-)
2	22.09.89	7.7	7.3	9.9
3	27.11.89	21.7	18.9	16.0
4	2.12.89	8.0	6.7	5.2
5	5.01.90	8.7	7.0	6.3
6	13.01.90	45.2	40.2	16.8
7	23.01.90	104.0	106.6	103.0
8	15.03.90	19.3	16.3	15.6
9	17.03.90	12.7	10.0	10.7
10	19.03.90	5.0	5.0	3.9
11	25.03.90	8.0	6.7	6.3
12	26.03.90	5.7	5.5	6.5
13	31.03.90	6.4	5.7	6.2
14	2.04.90	15.2	12.6	17.7
15	24.04.90	29.0	26.2	29.6
16	29.04.90	17.2	16.0	17.7
17	1.05.90	10.8	8.4	7.7
18	7.05.90	21.5	21.0	16.0
19	11.05.90	11.4	11.7	13.0
20	16.05.90	11.7	12.0	14.2
21	20.05.90	6.1	6.9	4.2
22	29.05.90	17.5	15.0	13.8
23	18.07.90	8.5	9.5	12.3
24	2.08.90	6.0	5.2	3.7
25	4.08.90	12.7	11.7	14.3
26	6.08.90	16.2	15.7	16.0
27	9.08.90	15.5	15.0	9.3
28	14.08.90	6.5	6.0	9.5
29	15.08.90	5.0	4.0	6.6
30	27.08.90	14.5	13.3	14.0

2.2 - LA PLUVIOGRAPHIE.

Au cours de l'année 1989-90, les caractéristiques des averses de plus fortes intensités observées, ayant générées un écoulement sont données dans les tableaux 2.2 à 2.7 ci-après.

Tableau 2.2 - Averse du 2 avril 1990

Caractéristiques	PGT 91	PGT 92	PGT 93
Hauteur P mm	14.0	11.5	16.0
Durée	55'	58'	50'
I en 5'	42.0	36.0	48.0
I en 15'	34.0	30.0	36.0
I en 30'	23.0	19.0	26.0

Tableau 2.3 - Averse du 16 mai 1990

Caractéristiques	PGT 91	PGT 92	PGT 93
Hauteur P mm	8.5	7.5	10.5
Durée	22'	50'	40'
I en 5'	42.0	30.0	48.0
I en 15'	30.0	24.0	22.0
I en 30'	17.0	13.6	18.6

Tableau 2.4 - Averse du 18 juillet 1990

Caractéristiques	PGT 91	PGT 92	PGT 93
Hauteur P mm	4.5	7.0	10.0
Durée	20'	32'	25'
I en 5'	24.0	30.0	48.0
I en 15'	16.0	21.2	32.0
I en 30'	9.0	13.8	20.0

Tableau 2.5 - Averse du 4 août 1990

Caractéristiques	PGT 91	PGT 92	PGT 93
Hauteur P mm	11.0	9.5	12.5
Durée	20'	20'	25'
I en 5'	42.0	36.0	66.0
I en 15'	40.0	34.0	42.0
I en 30'	22.0	19.0	25.0

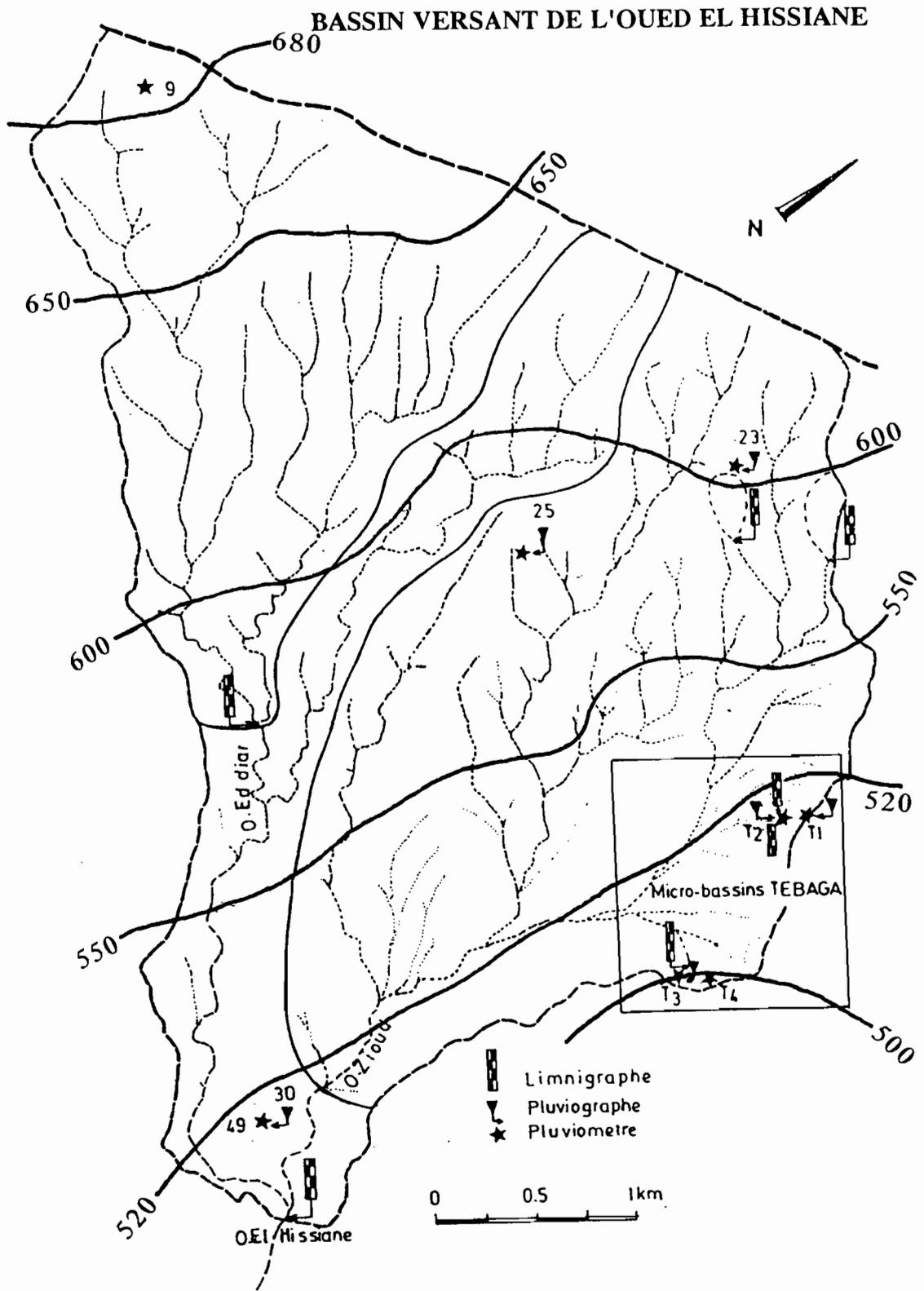
Tableau 2.6 - Averse du 6 août 1990

Caractéristiques	PGT 91	PGT 92	PGT 93
Hauteur P mm	16.5	14.5	15.0
Durée	148'	120'	150'
I en 5'	30.0	30.0	54.0
I en 15'	20.0	20.8	30.0
I en 30'	12.6	13.4	17.6

Tableau 2.7 - Averse du 27 août 1990

Caractéristiques	PGT 91	PGT 92	PGT 93
Hauteur P mm	6.5	6.5	5.0
Durée	17'	10'	10'
I en 5'	54.0	66.0	54.0
I en 15'	24.8	26.0	20.0
I en 30'	13.0	13.0	10.0

CARTE DES ISOHYETES DE L'ANNEE 1989-1990



CHAPITRE 3

ANALYSE DES ECOULEMENTS

Globalement l'année hydrologique 1989-90, qui a enregistré un total pluviométrique élevé (plus de 500.0 mm sur l'ensemble des bassins et micro bassins) n'a pas été le théâtre d'écoulements spectaculaires, mal un mois d'août exceptionnel. En premier lieu nous examinerons les événements liés averse crues qui permettront de dégager les principales caractéristiques des crues (Cf. tableaux 3.1.0 à 3.3.0).

3.1 - ANALYSE DES EVENEMENTS LIEES AVERSE-CRUES.

** Pluie du 22 septembre 1989.*

C'est un pluie d'une hauteur moyenne comprise entre 7.7 mm sur le Tebaga 1 et 9,9 mm sur le Tebaga 3. Les intensités varient entre 24 et 35 mm/h. Cette pluie ne génère qu'un faible ruissellement. Les débits de pointe sont peu importants et les volumes restent très faibles sur les Tebaga 1 et 2, plus élevé sur le Tebaga 3.

** Pluie du 27 novembre 1989.*

Cette pluie est constituée de deux corps d'averses, étalées sur plus de 2 heures. La hauteur de pluie moyenne est relativement importante (entre 16 et 20,3 mm), mais ces averses ne présentent pas d'intensité élevée (de 20,0 mm/h au PGT3 à 35,5 mm/h aux PGT1 et PGT2). On observe aucun écoulement sur le Tebaga 3 et un écoulement très faibles sur les 2 autres micro-bassins (Hr comprise entre 0,20 et 0,40 mm).

** Pluie du 13 janvier 1990.*

C'est une pluie moyenne importante dont la hauteur varie de 42 à 46 mm, étalée dans le temps (durée de pluie supérieure à 4 heures), découpée en plusieurs corps d'averses, occasionnant sur les 3 micro-bassins un très fort écoulement. C'est en fait la quantité de pluie tombée, plus que son intensité qui est à l'origine d'un assez fort écoulement (lame écoulée comprise entre 3,5 mm sur le Tebaga 1 et 4,3 mm sur le Tebaga 2). Cette succession d'averses arrivent sur un sol assez sec. Les intensités sont faibles et ne dépassent pas 30,0 mm/h en 5', mais restent encore supérieures à 17 mm/h en 15'.

** Pluie des 21 au 23 janvier 1990.*

Il s'agit d'une pluie étalée sur plus de 48 heures, de très faible intensité, mais d'une hauteur moyenne globale très importante (entre 103 et 105 mm, avec des intensités ne dépassant pas 12 mm/h). Cet épisode pluvieux n'a pas engendré de crues d'un volume exceptionnel sur les micro-bassins de Tebaga. Par

contre en Tunisie centrale, cet épisode est à l'origine de crues catastrophiques plus spécialement dans la zone de Gafsa et de Sidi Bouzid. Les débits maximaux observés sur les bassins varient entre 3 et 6 l/s, mais de multiples crues se sont succédées pendant plus de 36 heures d'affilée, fait relativement rarissime qui classe cet épisode dans le rang des événements exceptionnels.

*** Pluie du 2 avril 1990.**

Pluie de 14 à 16,0 mm en moyenne sur les micro-bassins, longue de 50 minutes, présentant des intensités maximales en 5'voisines de 50 mm/h, arrivant sur un sol bien humecté et générant des écoulements plus ou moins importants (les lames écoulées varient de 2 à 3,5 mm). Les débits maximaux de ces crues simples à pointe unique sont compris entre 15 et 20 l/s.

*** Pluie du 24 avril 1990.**

Pluie moyenne de 25,0 mm, bien réparties sur les trois micro-bassins. L'événement dure plus de 2 heures 30 et présente 2 corps d'averse, d'assez faible intensité, de l'ordre de 12 mm/h, mais bénéficiant malgré tout d'un état d'humidité préalable du sol assez important, ce qui donne des lames ruisselées comprises entre 0,4 et 0,6 mm. Les débits maximaux sont très faibles sur les bassins de TEBAGA 1 et Tebaga 2 ($Q_{max} = 1,5$ l/s), alors qu'il est de 19,4 l/s sur le Tebaga 3.

*** Pluie du 29 avril 1990.**

Pluie moyenne d'une durée de 2 heures pour 13/14 mm, présentant un seul corps d'averse, avec une intensité maximale comprise entre 12 et 18 mm/h (Tebaga 3) et une deuxième pointe d'intensité plus faible (10 à 12 mm/h) survenant 65 minutes après la première. La crue complexe résultante, est une crue à deux pointes, la première étant plus importante que la seconde. Cette fois encore, on note une assez grande différence entre les Tebaga 1 et 2 (Q_{max} de 1,2 à 1,6 l/s) et le Tebaga 3 ou la pointe de crue maximale est de 15,2 l/s. Les volumes sont voisins de 2 à 2,5 m³ (Tebaga 1 et 2) et atteignent 18,6 m³ pour le Tebaga 3 (Hr = 0,56 mm).

*** Pluie du 7 mai, 1990.**

Pluie moyenne assez importante sur les 3 micro-bassins (de 21,3 mm - pour les bassins de Tebaga 1 et 2 - à 16,0 (Tebaga 3). C'est une pluie composée de trois averses distinctes se succédant en moins de 9 heures. La première averse de la journée (entre 25 et 35 minutes) présente des intensités voisines de 30 mm/h, arrivant après 10 minutes. La deuxième averse survient 5 heures dix minutes après la première : de courte durée (15 minutes) avec de fortes intensités (de 42 à 48 mm/h). Enfin en fin de journée vers 16h 40/16h 45 survient une troisième averse (30 à 35'), avec des intensités plus faibles que les précédentes (entre 5 et 18,0 mm/h). Cette pluie engendre une série de crues à pointes multiples dont le volume global est compris selon les bassins entre 12 et 43 m³, correspondant à des lames ruisselées de 1,6 - 2,3 et 1,3 respectivement sur les micro bassins Tebaga 1, 2 et 3.

*** Pluie du 16 mai 1990.**

Pluie constituée de 2 averses séparées par 40 ', présentant chacune des pointes d'intensité maximale supérieure à 30 mm/h. La première dépassant 48 mm/h au PGT 3. Ces deux averses génèrent une crue complexe à deux pointes (Q_{max} de 8 l/s observé aux Tebaga 1 et Tebaga 2, atteignant 60 l/s au Tebaga 3). Les volumes de crues correspondent à des lames écoulées de l'ordre de

1,0 à 1,3 mm.

*** Pluie du 20.05.1990**

Il s'agit d'une pluie d'un cinquantaine de minutes, ne présentant pas de fortes intensités. Cette averse survient dans un contexte favorable d'humectation du sol, ce qui provoque un léger écoulement. On remarque cependant que c'est la deuxième averse d'une durée de 15', présentant une pointe d'intensité voisine de 35 mm/h qui est à l'origine de cette petite crue (Hr = 0,20 mm sur Tebaga 1 et 2). On note qu'il n'y a pas d'écoulement sur le Tebaga 3.

*** Pluie du 18.07.1990**

Pluie moyenne comprise entre 8 et 12,0 mm, constituée de 2 averses. La deuxième présente des intensités comprises selon les bassins entre 30,0 et 48,0 mm/h. Les volumes de crues ne sont pas très importants (Hr comprise entre 0,7-0,8 et 1,37 mm sur le Tebaga 3).

*** Pluie du 4.08.1990**

Pluie d'orage de courte durée (20'), d'une hauteur moyenne allant de 12,2 à 14,3 mm, présentant au PGT 3 des intensités maximales en 5' supérieures à 60 mm/h. Les volumes de crues sont assez importants, passant de 6 m³ au Tebaga 1, à 10,3 m³ au Tebaga 2 et atteignant 61,8 m³ au Tebaga 3, ce qui représente des lames respectives de 0,8 - 1,31 et 1,86 mm.

*** Pluie du 6.08.1990**

Pluie générale d'une hauteur moyenne de 16,0 mm sur les 3 micro-bassins arrivant dans des conditions d'humectation préalable très favorable. Les intensités sont variables, comprises entre 30,0 et 54,0 mm/h. Les intensités les plus élevées ne surviennent que 10 à 12' après le début de l'averse. Le corps de cette averse est suivie d'une longue traîne de 40'. Les volumes écoulés correspondent à des lames allant de 0,45 à 1,0 mm. Les débits maximaux sont peu élevés 4,6l/s au Tebaga 2, 7,9 au Tebaga 2 et 63,4 au Tebaga 3.

*** Pluie du 9.08.1990**

Pluie d'orage représentée par une averse à pointe unique, d'une durée n'excédant pas 10', avec des intensités fortes au PGT1 (84 mm/h) passant à 30 mm/h au PGT 3). Si cette pluie n'a donné aucun ruissellement au Tebaga 3, elle a par contre générée une crue à pointe unique (Q_{max} de 36,6 et 39,6 l/s au Tebaga 2 et 1), d'un volume voisin de 12 à 13,0 m³ (lames voisines de 1,6 mm).

*** Pluie du 15.08.1990**

C'est une petite averse de quelques millimètres 4,1 sur les Tebaga 1 et 2 et 5 sur le Tebaga 3, de 10', présentant des pointes d'intensités de 42,0 mm/h. Cette averse survient dans de bonnes conditions d'humectation, malgré la période chaude. Les crues sont cependant très faibles aux Tebaga 1 et 2, mais plus fortes au Tebaga 3, où le volume ruisselé avoisine les 10 m³.

*** Pluie du 27.08.1990**

Cette pluie moyenne d'environ 14,0 mm sur les 3 micro-bassins, est constituée de deux épisodes. C'est la première averse qui engendre un ruissellement en raison non de son volume, mais plutôt des intensités assez élevées (entre 54 et 66,0 mm/h, qui malgré tout génère des crues d'un volume compris

bassins de tEBAGA 1 et 2 et 7,7 m³ pour le Tebaga 3. Les débits maximaux pour les trois bassins sont voisins de 15,0 l/s.

3.2 - LES CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES DES CRUES.

Nous présentons dans les tableaux 3.1 à 3.3 les caractéristiques des crues observées sur les trois micro-bassins. Nous avons pour ce faire porté en colonnes et en lignes les valeurs des principaux paramètres de l'analyse hydro-pluviométrique.

C'est ainsi que l'on trouve en :

- colonne 1 : la date de l'évènement,
- colonne 2, Pm, pluie moyenne sur le micro-bassin exprimée en mm,
- colonne 3, I max, intensité maximale en 5' en mm/h.
- colonne 4, I15'
- colonne 5, I30',
- colonne 6, Vr, volume ruisselé en l/s,
- colonne 7, Hr, lame ruisselée en mm,
- colonne 8, Kr en %,
- colonne 9, Qmax en l/s,
- colonne 10, Q spéc., débit spécifique en l/s.km²,
- colonne 11, Tm, temps de montée de la crue en mn,
- colonne 12, Tb, temps de base de la crue, en mn,
- colonne 13, Pa, pluie antérieure en mm,
- colonne 14, Ta, temps antérieur exprimé en jours.

Tableau 3.1.0

MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 1

Date	Pluie en mm	I 5'	I 15'	I 30'	Vr en litres	Hr en mm	Kr en %	Qmax. L/s	Q spéc. L/s.km2	Tm en mn	Tb en mn	Pa mm	Ta jrs
01.09.89	5,4	42,0	22,0	13,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22.09.89	7,5	24,0	14,0	10,0	328	0,0	0,5	1,7	209,9	2	8	52,0	20,8
26.09.89	2,3	12,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30.09.89	3,2	12,0	7,2	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
09.10.89	4,3	2,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19.10.89	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.10.89	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.11.89	3,5	12,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.11.89	20,3	35,0	17,6	9,0	2860	0,4	1,7	1,6	197,5	4	89	3,5	8,5
28.11.89	2,4	1,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.12.89	7,4	3,6	3,2	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
05.01.90	7,9	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10.01.90	4,6	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13.01.90	42,7	30,0	22,0	17,0	20640	2,5	6,0	11,1	1370,4	20	158	4,6	0,4
23.01.90	105,3	12,0	10,0	7,8	12000	1,5	1,4	.	.	.	.	44,7	7,6
29.01.90	2,6	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.03.90	1,8	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.03.90	17,8	12,0	8,0	5,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.03.90	11,4	12,0	8,8	5,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19.03.90	5,0	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.03.90	7,4	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.03.90	5,6	12,0	9,2	7,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.03.90	6,1	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.04.90	13,9	42,0	34,0	23,0	11400	1,4	10,1	11,7	1444,4	11	41	6,1	2,3
14.04.90	0,4	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.04.90	3,1	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.04.90	27,6	12,0	10,0	8,6	6720	0,8	3,0	2,7	333,3	44	145	3,1	4,4
29.04.90	16,2	12,0	10,0	9,0	2530	0,3	1,9	1,4	172,8	40	87	27,1	4,3
01.05.90	9,6	4,8	4,4	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07.05.90	21,3	48,0	32,0	16,0	12780	1,6	7,4	15,5	1913,6	3	96	9,6	4,5
11.05.90	11,5	6,0	4,0	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.05.90	1,1	3,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16.05.90	11,9	42,0	30,0	17,0	8880	1,1	9,2	8,3	1024,7	4	37	1,1	3,8
20.05.90	6,5	36,0	18,0	9,0	1520	0,2	2,9	2,9	358,0	4	19	11,9	4,0
28.05.90	16,3	13,2	7,6	5,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.07.90	2,4	4,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.07.90	9,0	30,0	10,0	5,0	6720	0,8	9,2	9,5	1172,8	5	20	2,4	3,0
02.08.90	5,6	12,0	10,0	8,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.08.90	12,2	42,0	18,0	9,0	6720	0,8	6,8	12,3	1518,5	10	22	6,6	1,3
06.08.90	16,0	30,0	20,8	13,4	4800	0,6	3,7	7,9	975,3	5	67	13,2	2,0
09.08.90	15,3	84,0	30,0	15,0	12600	1,6	10,2	39,6	4888,9	4	14	16,0	0,8
11.08.90	3,3	12,0	9,2	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.08.90	5,5	36,0	20,0	12,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14.08.90	6,3	42,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.08.90	4,1	42,0	18,0	9,0	650	0,1	2,0	1,7	209,9	3	13	6,3	0,9
27.08.90	13,9	66,0	26,0	13,0	2340	0,3	2,1	14,7	1814,8	1	18	4,5	12,1
Bilan		510,1			113488	14,0	2,7						

N.B : La superficie du micro-bassin de TEBAGA 1 est de 0,81 Ha.

Tableau 3.2.0

MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 2

Date	Pluie en mm	Intensité			Vr en litres	Hr en mm	Kr en %	Qmax. L/s	Q spéc. L/s.km2	Tm en mn	Tb en mn	Pa en mm	Ta jrs
		en 5'	en 15'	en 30'									
01.09.89	5,4	42,0	22,0	13,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22.09.89	7,5	24,0	14,0	10,0	250	0,03	0,42	.	.	.	.	5,2	20,8
26.09.89	2,3	12,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30.09.89	3,2	12,0	7,2	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
09.10.89	4,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19.10.89	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.10.89	1,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.11.89	3,5	12,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.11.89	20,3	35,0	17,6	9,0	1670	0,21	1,04	3,3	417,7	3	72	3,5	8,5
28.11.89	2,4	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.12.89	7,4	3,6	3,2	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
05.01.90	7,9	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10.01.90	4,6	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13.01.90	42,7	30,0	22,0	17,0	31800	4,03	9,43	12,2	1544,3	30	540	4,5	0,4
23.01.90	105,3	12,0	10,0	7,8	15560	1,97	1,87	3,6	455,7	85	1160	44,7	7,6
29.01.90	2,6	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.03.90	1,8	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.03.90	17,8	12,0	8,0	5,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.03.9.	11,4	12,0	8,8	5,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19.03.90	5,0	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.03.90	7,4	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.03.90	5,6	12,0	9,2	7,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.03.90	6,1	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.04.90	13,9	42,0	34,0	23,0	17520	2,22	15,95	18,4	2329,1	10	77	6,1	2,3
14.04.90	0,4	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.04.90	3,1	3,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.04.90	27,6	12,0	10,0	8,6	3560	0,45	1,63	2,3	291,1	43	125	3,1	4,4
29.04.90	16,2	12,0	10,0	9,0	2080	0,26	1,63	1,2	151,9	40	85	27,6	4,3
01.05.90	9,6	4,8	4,4	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07.05.90	21,3	48,0	32,0	16,0	18500	2,34	10,99	22,6	2860,8	7	70	9,6	4,5
11.05.90	11,5	6,0	4,0	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.05.90	1,1	3,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16.05.90	11,9	42,0	30,0	17,0	8100	1,03	8,62	7,0	886,1	10	102	1,1	3,8
20.05.90	6,5	36,0	18,0	9,0	1590	0,20	3,10	3,5	443,0	6	21	11,9	4,0
28.05.90	16,3	13,2	7,6	5,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.07.90	2,4	4,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.07.90	9,0	30,0	10,0	5,0	5580	0,71	7,85	7,7	974,7	7	31	2,4	3,0
02.08.90	5,6	12,0	10,0	8,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.08.90	12,2	42,0	18,0	9,0	10320	1,31	10,71	13,0	1645,6	13	28	5,6	1,3
06.08.90	16,0	30,0	20,8	13,4	3570	0,45	2,82	4,6	582,3	8	60	12,2	2,0
09.08.90	15,3	84,0	30,0	15,0	13200	1,67	10,92	36,6	4632,9	2	41	16,0	0,8
11.08.90	3,3	12,0	9,2	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.08.90	5,5	36,0	20,0	12,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14.08.90	6,3	42,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.08.90	4,1	42,0	18,0	9,0	450	0,06	1,39	2,2	278,5	2	10	6,3	0,9
27.08.90	13,9	66,0	26,0	13,0	2440	0,31	2,22	14,7	1860,8	2	9	4,5	12,1
Bilan	510,1			136190	16,81	3,30							

N.B : La superficie du micro-bassin TEBAGA 2 est de 0,79 Ha.

TABLEAU 3.3.0

MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 3

Date	Pluie			Vr en litres	Hr en mm	Kr en %	Qmax. L/s	Q spéc. L/s.km2	Tm en mn	Tb en mn	Pa en mm	Ta jrs	
	en mm	1 5'	1 15'										1 30'
01.09.89	5,4	30,0	18,0	11,0	.	.	.	.	.	.	.	.
22.09.89	9,9	36,0	23,2	15,0	4280	0,13	1,30	7,5	225,9	2	27	5,4	20,8
26.09.89	2,4	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30.09.89	3,4	18,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
09.10.89	2,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19.10.89	0,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.10.89	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.11.89	4,4	4,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27.11.89	16,0	20,0	8,0	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.11.89	3,2	1,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.12.89	5,2	2,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
05.01.90	6,3	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10.01.90	4,8	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13.01.90	46,8	24,0	19,2	15,2	114500	3,45	7,37	94,5	2846,4	7	224	4,8	0,4
23.01.90	103,0	12,0	6,0	4,6	47270	1,42	1,38	6,2	186,7	40	1800	46,8	7,6
29.01.90	2,9	6,0	5,6	4,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.03.90	2,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.03.90	15,6	7,5	7,5	6,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17.03.9.	10,7	12,0	8,0	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19.03.90	3,9	6,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25.03.90	6,3	3,6	3,2	2,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26.03.90	6,5	24,0	9,2	7,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31.03.90	6,2	1,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02.04.90	17,7	48,0	36,0	26,0	120000	3,61	20,42	136,7	4117,5	13	63	6,2	2,3
14.04.90	0,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.04.90	4,2	12,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24.04.90	29,6	12,0	9,2	8,4	18480	0,56	1,88	19,4	584,3	60	134	4,2	4,4
29.04.90	17,7	18,0	13,2	9,6	18600	0,56	3,17	15,2	457,8	45	70	29,6	4,3
01.05.90	10,8	4,8	3,6	3,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
07.05.90	16,0	42,0	20,0	10,0	43200	1,30	8,13	62,5	1882,5	5	76	10,8	4,5
11.05.90	13,0	9,6	8,0	5,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.05.90	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16.05.90	14,2	48,0	11,2	6,0	44400	1,34	9,42	60,2	1813,3	25	90	0,5	3,8
20.05.90	4,2	6,0	4,0	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28.05.90	13,8	3,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15.07.90	2,5	4,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18.07.90	12,3	48,0	32,0	20,0	47400	1,43	11,61	86,1	2593,4	8	34	2,5	3,0
02.08.90	3,7	6,0	5,2	4,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
04.08.90	14,3	66,0	42,0	25,0	61800	1,86	13,02	97,6	2939,8	8	37	3,7	1,3
06.08.90	16,0	54,0	30,0	17,6	33000	0,99	6,21	63,4	1909,6	7	39	14,3	2,0
09.08.90	9,3	30,0	14,0	7,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11.08.90	2,9	12,0	8,0	5,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.08.90	2,5	18,0	8,8	6,8	1400	0,04	1,69	18,0	542,2	5	15	2,9	0,8
14.08.90	9,5	36,0	.	.	4470	0,13	1,42	14,1	424,7	2	21	2,5	0,9
15.08.90	5,0	42,0	22,0	11,0	9440	0,28	5,69	17,6	530,1	6	51	9,5	0,8
27.08.90	14,0	54,0	9,2	6,6	7680	0,23	1,65	16,6	500,0	2	120	5,0	12,1
Bilan	503,8			575920	17,35	3,44							

N.B : La superficie du micro-bassin TEBAGA 3 est de 3,32 Ha.

3.3 - BILAN HYDROLOGIQUE MENSUEL ET ANNUEL.

Nous donnons dans le tableau 3.4 ci-après le bilan des écoulements mensuels et annuels aux 3 micro-bassins versants de TEBAGA au cours de l'année 1989-90.

Tableau 3.4 - Bilan des écoulements mensuels et annuels 1989-90.

B.V	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	An.
TEB1	0.3	0.0	2.9	0.0	32.6	0.0	0.0	20.7	21.8	0.0	6.7	27.2	112.0
TEB2	0.2	0.0	1.7	0.0	48.8	0.0	0.0	23.2	28.2	0.0	5.6	30.0	137.6
TEB3	4.3	0.0	0.0	0.0	161.8	0.0	0.0	166.1	87.6	0.0	47.4	117.8	580.6

L'année 1989-90 est la dernière année d'observations en milieu "non perturbé". A partir de septembre 1990, les chantiers de la CES ont développés sur les bassins de Tebaga 1 et 3 des travaux d'aménagements basés essentiellement sur des cordons et murettes en pierre sèche et sur des barrages également en pierre sèche dans le lit des oueds. Les observations se poursuivront jusqu'à obtentions d'événements significatifs quant à l'impact de ce type de travaux en Tunisie centrale. Cette expérimentation devrait permettre de quantifier cet impact.

Tableau 3.5 - Comparaison des bilans annuels sur la période 1987-1990.

Micro-bassins	TEBAGA 1	TEBAGA 2	TEBAGA 3
Volume écoulé en m3	112.0	137.6	580.6
Pluie en mm	510.1	510.1	503.8
H _r en mm	13.8	17.4	18.1
K _r en %	2.7	3.4	3.6

Tableau 3.6 - Bilan mensuel et annuel des bassins de Tebaga.

Micro-bassins	1987-88	1988-89	1989-90
TEBAGA 1			
Volume écoulé en m3	26.4	73.3	112.0
Pluie en mm	238.0	276.1	510.1
H _r en mm	3.3	9.1	13.8
K _r en %	1.4	3.3	2.7
TEBAGA 2			
Volume écoulé en m3	31.7	107.1	137.6
Pluie en mm	254.1	281.3	510.1
H _r en mm	4.5	13.6	17.4
K _r en %	1.8	4.8	3.4
TEBAGA 3			
Volume écoulé en m3	43.1	362.5	580.6
Pluie en mm	230.5	255.2	503.8
H _r en mm	1.3	10.9	18.1
K _r en %	0.6	4.3	3.6



CHAPITRE 4

LES TRANSPORTS SOLIDES ET EN SUSPENSION

Les transports solides et en suspension sont récupérés à l'aval de chaque déversoir dans des fosses prévues à cet effet. Cette méthode globale, prenant en compte l'ensemble des matières transportées, des galets de plus de 10 cm de diamètre aux fines particules en suspension, présente néanmoins quelques inconvénients, dans la mesure où lors du débordement des fosses, il est quelquefois difficile d'évaluer l'ensemble des matières fines qui nous "échappent". (Pour remédier à cela, l'observateur effectue des prélèvements de l'eau débordant des fosses, ce qui permet de mieux quantifier les "pertes").

Pour tenter de minimiser les turbulences de l'eau dans les fosses en cours de crue et faciliter les dépôts de sédiments, il nous faudra envisager de placer aux trois-quarts aval des fosses des grilles en métal déployé. On peut néanmoins considérer que les résultats sont assez satisfaisants dans la mesure où nous "piégeons" malgré tout la quasi-totalité des matériaux grossiers et des matières en suspension. Seul nous échappe en cas de fort débordement, une partie des débris végétaux flottants sur l'eau (petites branches, aiguilles et pommes de pin, graminées sèches, etc..).

4.1 - LES TRANSPORTS SOLIDES EN 1989-90.

Nous avons reporté dans les tableaux 4.1 à 4.3 les valeurs des transports solides observés au trois micro-bassins versants pendant l'année 1989-90.

Dans ces tableaux nous avons portés en :

- colonne 1 : la date de l'événement.
- colonne 2 : P , pluie ayant donné un écoulement avec transports solides
- colonne 3 à 5 : les diverses valeurs d'intensité I en 5', 15' et 30'.
- colonne 6 : le volume écoulé en m^3 ,
- colonne 7 : H_r , lame écoulée en mm,
- colonne 8 : K_r , coefficient de ruissellement en %,
- colonne 9 : Q_{max} , débit maximum en l/s,
- colonne 10 : $Q_{spéc}$, débit spécifique en l/s.Km²,
- colonne 11 : P_{Ts} , charge solide en kilogrammes,
- colonne 12 ; C_{ms} , concentration moyenne en g/l.

Tableau 4.1 MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 1

TRANSPORTS SOLIDES EN 1989-90

Date	Pluie en mm	Intensité			Vr	Hr	Kr	Qmax.	Q spéc.	PTs	Cms	
		en 5'	en 15'	en 30'		en m ³	en mm	en %	L/s	L/s.km ²	kilos	g/l
27.11.89	20,3	35,0	17,6	9,0	2,9	0,35	1,7	1,6	197,5	9,2	3,2	
13.01.90	42,7	30,0	22,0	17,0	20,6	2,55	6,0	11,1	1370,4	114,5	1,5	
22/23.01.90	105,3	12,0	10,0	7,8	12,0	1,48	1,4	.	.	7,4	0,6	
02.04.90	13,9	42,0	34,0	23,0	11,4	1,41	10,1	11,7	1444,4	97,7	8,6	
24.04.90	27,6	12,0	10,0	8,6	6,7	0,83	3,0	2,7	333,3	6,5	1,0	
29.04.90	16,2	12,0	10,0	9,0	2,5	0,31	1,9	1,4	172,8	12,9	5,1	
07.05.90	21,3	48,0	32,0	16,0	12,8	1,58	7,4	15,5	1913,6	99,9	7,8	
16.05.90	11,9	42,0	30,0	17,0	8,9	1,10	9,2	8,3	1024,7	97,1	10,9	
20.05.90	6,5	36,0	18,0	9,0	1,5	0,19	2,9	2,9	358,0	10,8	7,1	
18.07.90	9,0	30,0	10,0	5,0	6,7	0,83	9,2	9,5	1172,8	108,8	16,1	
04.08.90	12,2	42,0	18,0	9,0	6,7	0,83	6,8	12,3	1518,5	102,6	15,2	
06.08.90	16,0	30,0	20,8	13,4	4,8	0,59	3,7	7,9	975,3	38,8	8,1	
09.08.90	15,3	84,0	30,0	15,0	12,6	1,56	10,2	39,6	4888,9	299,6	23,7	
15.08.90	4,1	42,0	18,0	9,0	0,7	0,08	2,0	1,7	209,9	0,2	0,3	
27.08.90	13,9	66,0	26,0	13,0	2,3	0,29	2,1	14,7	1814,8	59,5	25,4	
Bilan	336,2				113,2	13,97	4,2		1065,5	9,4		

N.B : La superficie du micro-bassin de TEBAGA 1 est de 0,81 Ha.

Tableau 4.2 MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 2

TRANSPORTS SOLIDES EN 1989-90

Date	Pluie en mm	Intensité			Vr	Hr	Kr	Qmax.	Q spéc.	PTs	Cms	
		en 5'	en 15'	en 30'		en m ³	en mm	en %	L/s	L/s.km ²	kilos	g/l
22.09.89	7,5	24,0	14,0	10,0	0,3	0,03	0,42	.	.	0	0,0	
27.11.89	20,3	35,0	17,6	9,0	1,7	0,21	1,04	3,3	417,7	0,8	0,2	
13.01.90	42,7	30,0	22,0	17,0	31,8	4,03	9,43	12,2	1544,3	43,1	1,4	
22/23.01.90	105,3	12,0	10,0	7,8	15,6	1,97	1,87	3,6	455,7	9,9	0,6	
02.04.90	13,9	42,0	34,0	23,0	17,5	2,22	15,95	18,4	2329,1	148	8,4	
24.04.90	27,6	12,0	10,0	8,6	3,6	0,45	1,63	2,3	291,1	13,1	3,7	
29.04.90	16,2	12,0	10,0	9,0	2,1	0,26	1,63	1,2	151,9	2,6	1,3	
07.05.90	21,3	48,0	32,0	16,0	18,5	2,34	10,99	22,6	2860,8	181,8	9,8	
16.05.90	11,9	42,0	30,0	17,0	8,1	1,03	8,62	7,0	886,1	128,3	15,8	
20.05.90	6,5	36,0	18,0	9,0	1,6	0,20	3,10	3,5	443,0	18,9	11,9	
18.07.90	9,0	30,0	10,0	5,0	5,6	0,71	7,85	7,7	974,7	61	10,9	
04.08.90	12,2	42,0	18,0	9,0	10,3	1,31	10,71	13,0	1645,6	76	7,4	
06.08.90	16,0	30,0	20,8	13,4	3,6	0,45	2,82	4,6	582,3	46,5	13,0	
09.08.90	15,3	84,0	30,0	15,0	13,2	1,67	10,92	36,6	4632,9	211,6	16,0	
15.08.90	4,1	42,0	18,0	9,0	0,5	0,06	1,39	2,2	278,5	0,5	1,1	
27.08.90	13,9	66,0	26,0	13,0	2,4	0,31	2,22	14,7	1860,8	59,9	24,5	
Bilan	343,7				136,2	17,24	5,02		1002,0	7,4		

N.B : La superficie du micro-bassin TEBAGA 2 est de 0,79 Ha.

Tableau 4.3

MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 3

TRANSPORTS SOLIDES EN 1989-90

Date	Pluie		Intensité		Vr	Hr	Kr	Qmax.	Q spéc.	PTs	Cms	g/l
	en mm	en 5'	en 15'	en 30'								
22.09.89		9,9	36,0	23,2	15,0	4,3	0,13	1,30	7,5	225,9	0,8	0,2
13.01.90		46,8	24,0	19,2	15,2	114,5	3,45	7,37	94,5	2846,4	44,5	0,4
22/23.01.90		103,0	12,0	6,0	4,6	47,3	1,42	1,38	6,2	186,7	5,8	0,1
02.04.90		17,7	48,0	36,0	26,0	120,0	3,61	20,42	136,7	4117,5	979,6	7,6
24.04.90		29,6	12,0	9,2	8,4	18,5	0,56	1,88	19,4	584,3	110,3	6,0
29.04.90		17,7	18,0	13,2	9,6	18,6	0,56	3,17	15,2	457,8	11,3	0,6
07.05.90		16,0	42,0	20,0	10,0	43,2	1,30	8,13	62,5	1882,5	953,8	22,1
16.05.90		14,2	48,0	11,2	6,0	44,4	1,34	9,42	60,2	1813,3	123,5	2,8
18.07.90		12,3	48,0	32,0	20,0	47,4	1,43	11,61	86,1	2593,4	241,4	5,1
04.08.90		14,3	66,0	42,0	25,0	61,8	1,86	13,02	97,6	2939,8	398,5	6,4
06.08.90		16,0	54,0	30,0	17,6	33,0	0,99	6,21	63,4	1909,6	55,0	1,7
12.08.90		2,5	18,0	8,8	6,8	1,4	0,04	1,69	18,0	542,2	0,6	0,4
14.08.90		9,5	36,0	.	.	4,5	0,13	1,42	14,1	424,7	1,9	0,4
15.08.90		5,0	42,0	22,0	11,0	9,4	0,28	5,69	17,6	530,1	26,7	2,8
27.08.90		14,0	54,0	9,2	6,6	7,7	0,23	1,65	16,6	500,0	9,5	1,2
Bilan	328,5				575,9	17,35	5,28			2963,2	5,1	

N.B : La superficie du micro-bassin TEBAGA 3 est de 3,32 Ha.

4.2 - BILAN MENSUEL ET ANNUEL EN 1989-90

Nous avons rassemblé dans les tableaux ci-après les termes du bilan mensuel et annuel 1989-90.

Caracteristiques	TEBAGA 1	TEBAGA 2	TEBAGA 3
Pluie totale annuelle en mm.	510.1	510.1	503.8
Pluie annuelle utile en mm.	336.0	343.7	328.5
Ecoulement en m3	113.2	136.2	575.9
Lame écoulée en mm	14.0	17.2	17.4
Coefficient d'écoulement en %	4.2	5.0	5.3
Transports solides en Kilos	1065.5	1002	2963



ANNEXES



ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE
PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

Micro-bassins de TEBAGA

STATION : P 62 (PT 2 , TEBAGA 2)

1486390362

ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	
1	8.4	.	.	.	1
2	.	.	.	6.7	.	.	.	12.6	.	.	.	5.2	2
3	3
4	1.7	.	.	.	.	11.7	4
5	7.0	.	.	.	.	.	.	.	5
6	15.7	6
7	21.0	.	.	.	7
8	8
9	.	3.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15.0	9
10	4.5	.	.	.	.	.	.	.	10
11	11.7	.	.	3.4	11
12	1.0	.	.	.	12
13	40.2	.	.	.	.	.	.	.	13
14	0.3	.	.	.	6.0	14
15	16.3	.	.	.	2.4	4.0	15
16	12.0	.	.	.	16
17	10.0	.	.	.	.	.	17
18	.	.	4.0	.	.	.	.	3.2	Tr	.	9.5	.	18
19	.	0.7	.	.	.	.	5.0	.	.	.	.	.	19
20	6.9	.	.	.	20
21	21
22	7.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	4	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	0.9	.	.	106.6	.	.	26.2	.	.	.	.	24
25	6.7	.	.	.	.	.	25
26	2.4	.	.	.	.	.	5.5	.	.	.	.	.	26
27	.	.	18.9	.	.	.	.	.	.	.	.	13.3	27
28	.	.	2.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	2.3	=	.	16.0	15.0	.	.	.	29
30	=	30
31	=	.	=	.	.	=	5.7	=	.	=	.	.	31
TOT	9.7	5.2	24.9	6.7	160.6	0.0	50.9	58.3	76.0	0.0	11.9	74.3	
MAX	7.3	3.6	18.9	6.7	-	0.0	16.3	26.2	21.0	0.0	9.5	15.7	

TOTAL ANNUEL : 478.5 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 42 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 63 %

.:JOUR SEC +:CUMUL ULTERIEUR Tr:TRACES

Données traitées par le logiciel PLOVIOM

STATION : P 63 (PT3 , TEBAGA 3)

1486390363

ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	
1	7.7	.	.	.	1
2	.	.	.	5.2	.	.	.	17.7	.	.	.	3.7	2
3	3
4	1.7	.	.	.	.	14.3	4
5	6.3	.	.	.	.	.	.	.	5
6	16.0	6
7	16.0	.	.	.	7
8	8
9	.	2.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9.3	9
10	4.8	.	.	.	.	.	.	.	10
11	13.0	.	.	2.9	11
12	0.5	.	.	.	12
13	46.8	.	.	.	.	.	.	.	13
14	15.6	Tr	.	.	.	9.5	14
15	2.5	6.6	15
16	14.2	.	.	.	16
17	10.7	.	.	.	.	.	17
18	.	.	4.4	.	.	.	.	4.2	0.4	.	12.3	.	18
19	.	0.8	.	.	.	.	3.9	.	.	.	.	.	19
20	4.2	.	.	.	20
21	21
22	9.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	23
24	.	0.7	.	.	103.0	.	.	29.6	.	.	.	.	24
25	6.3	.	.	.	.	.	25
26	2.4	.	.	.	.	.	6.5	.	.	.	.	.	26
27	.	.	16.0	.	.	.	.	.	.	.	.	14.0	27
28	.	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	2.9	=	.	17.7	13.8	.	.	.	29
30	3.4	.	.	.	.	=	.	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	6.2	=	.	=	.	.	31
TOT	15.7	4.2	23.6	5.2	163.8	0.0	50.9	69.2	69.8	0.0	14.8	76.3	
MAX	9.9	2.7	16.0	5.2	103.0	0.0	15.6	29.6	16.0	0.0	12.3	16.0	

TOTAL ANNUEL : 493.5 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 44 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 63 %

ORSTOM TUNIS PLUVIOMETRIE
PLUVIOMETRIE ORIGINALE EN L'ETAT (mm). TUNISIE

Micro-bassins de TEBAGA

STATION : P 61 (PT1 , TEBAGA 1) 1486390361 ANNEE 1989-1990

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	
1	5.4	.	.	.	.	.	.	.	10.8	.	.	.	1
2	.	.	.	8.0	.	.	.	15.2	.	.	.	6.0	2
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
4	.	.	.	.	.	.	2.6	.	.	.	.	12.7	4
5	.	.	.	.	8.7	.	.	.	.	.	.	.	5
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16.2	6
7	.	.	.	.	.	.	.	.	21.5	.	.	.	7
8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
9	.	4.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15.5	9
10	.	.	.	.	4.7	.	.	.	.	.	.	.	10
11	.	.	.	.	.	.	.	.	11.4	.	.	3.2	11
12	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	12
13	.	.	.	.	45.2	.	.	.	.	.	.	.	13
14	.	.	.	.	.	.	.	0.4	.	.	.	6.5	14
15	.	.	.	.	.	.	19.3	.	.	.	2.4	5.0	15
16	.	.	.	.	.	.	.	.	11.7	.	.	.	16
17	.	.	.	.	.	.	12.7	.	.	.	.	.	17
18	.	.	2.9	.	.	.	.	3.0	Tr	.	8.5	.	18
19	.	1.0	.	.	.	.	5.0	.	.	.	.	.	19
20	.	.	.	.	.	.	.	.	6.1	.	.	.	20
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21
22	7.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
23	.	.	.	.	104.0	.	.	.	.	.	.	.	23
24	.	1.6	.	.	.	.	.	29.0	.	.	.	.	24
25	.	.	.	.	.	.	8.0	.	.	.	.	.	25
26	2.1	.	.	.	.	.	5.7	.	.	.	.	.	26
27	.	.	21.7	.	.	.	.	.	.	.	.	14.5	27
28	.	.	2.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
29	.	.	.	.	2.8	=	.	17.2	17.5	.	.	.	29
30	3.1	.	.	.	.	=	.	.	.	.	.	.	30
31	=	.	=	.	.	=	6.4	=	.	=	.	.	31
TOT	18.3	7.5	27.3	8.0	165.4	0.0	59.7	64.8	80.2	0.0	10.9	79.6	
MAX	7.7	4.9	21.7	8.0	104.0	0.0	19.3	29.0	21.5	0.0	8.5	16.2	

TOTAL ANNUEL : 521.7 mm

NOMBRE DE JOURS DE PLUIE : 45 RAPPORT NJ(0.4<P<10.0) / NJ(P>0.4): 61 %

..JOUR SEC Tr:TRACES

Données traitées par le logiciel PLOUVIOM

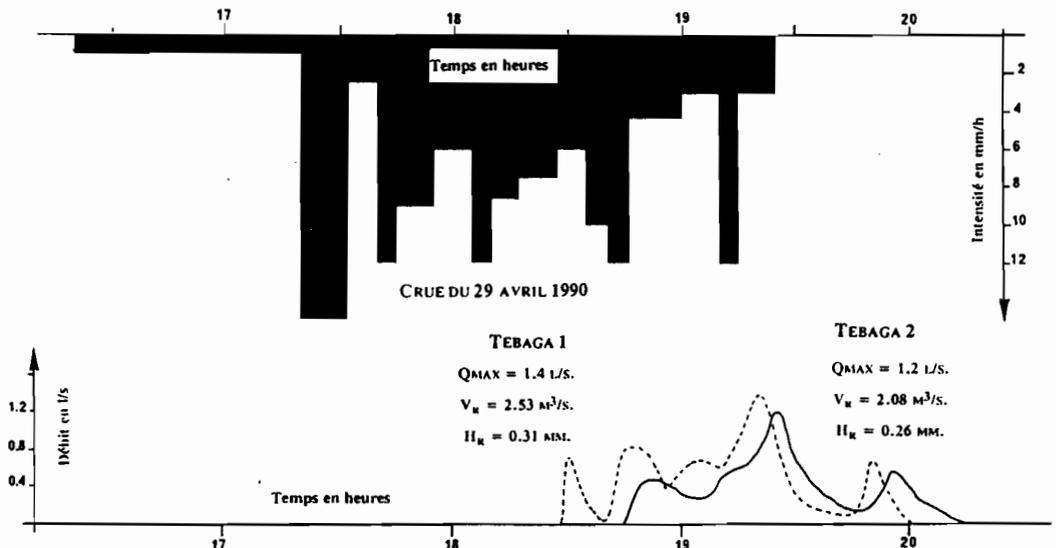
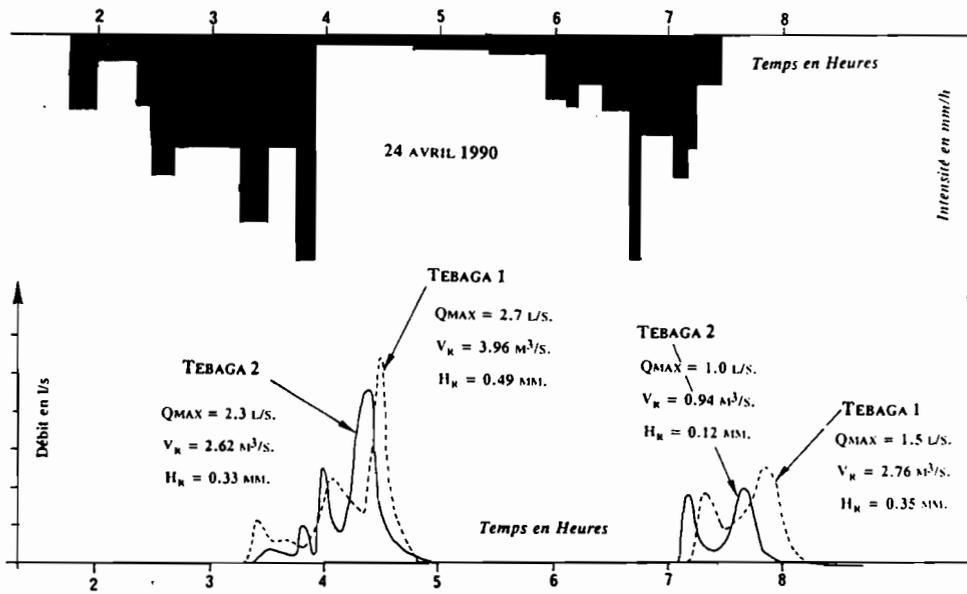
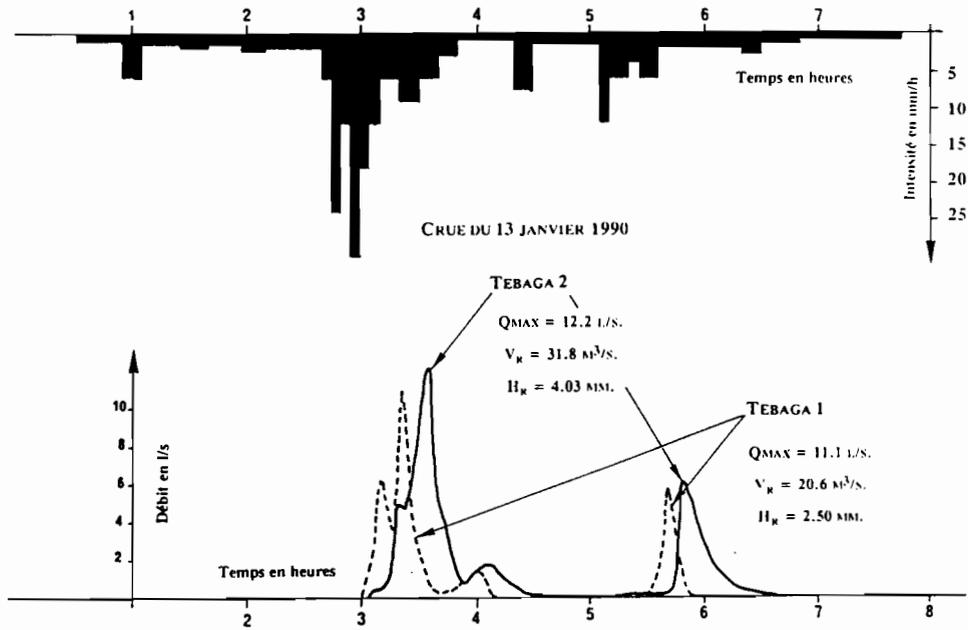
TABLEAU 1 PLUVIOMETRIE MOYENNE JOURNALIERE

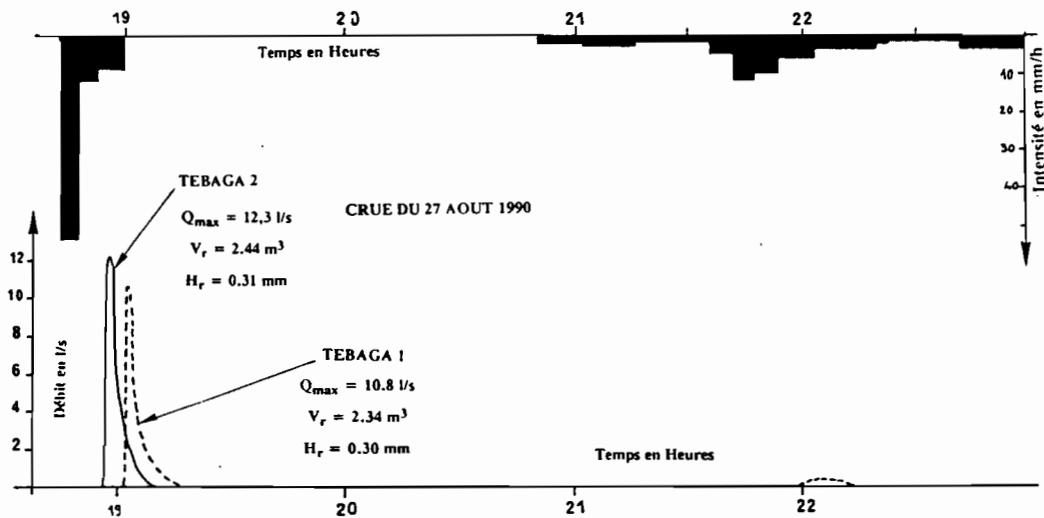
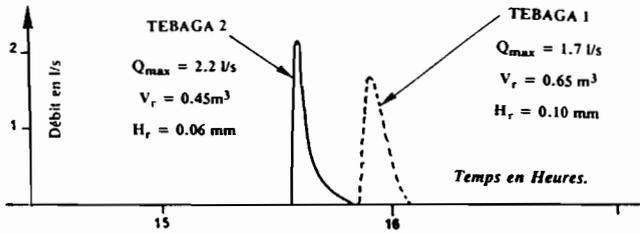
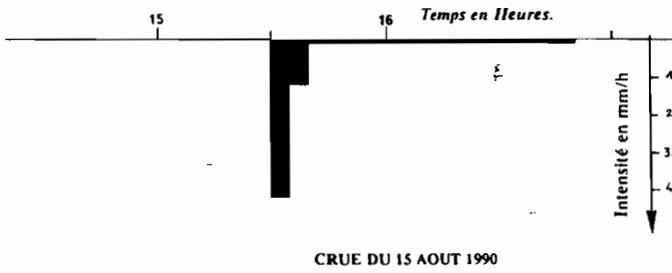
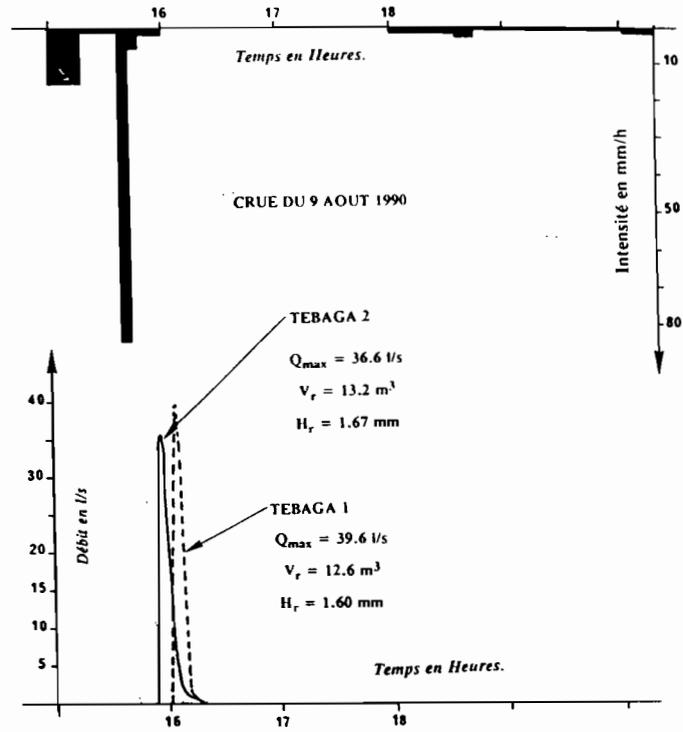
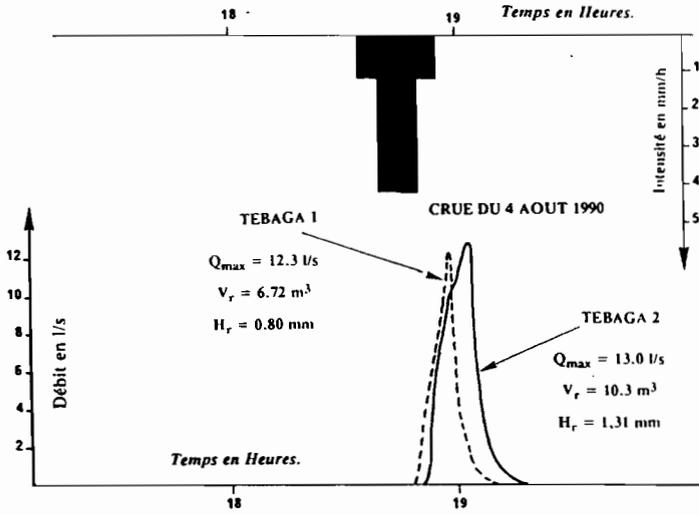
Jrs	MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 1 ET 2							ANNEE 1989-90				
	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	5,2	.	.	.	.	.	.	.	9,6	.	.	.
2	.	.	.	7,4	.	.	.	13,9	.	.	.	5,6
3
4	4,3	.	.	.	.	12,2
5	7,9	.	.	.	.	.	.	.
6	16,9
7	21,3	.	.	.
8
9	.	4,3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15,3
10	4,6	.	.	.	.	.	.	.
11	11,5	.	.	3,3
12	1,1	.	.	5,5
13	42,7	.	.	.	.	.	.	.
14	0,4	.	.	.	6,3
15	17,8	.	.	.	3,5	4,5
16	11,9	.	.	.
17	11,4	.	.	.	.	.
18	.	.	3,5	.	.	.	.	3,1	0,0	.	9,0	.
19	.	1,3	.	.	.	.	5,0	.	.	.	.	.
20	6,5	.	.	.
21
22	7,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23
24	.	1,3	.	.	105,3	.	.	27,6	.	.	.	.
25	7,4	.	.	.	.	.
26	2,3	.	.	.	.	.	5,6	.	.	.	.	.
27	13,9
28	.	.	20,3	.	.	.	.	.	16,3	.	.	.
29	.	.	2,4	.	2,6	.	.	16,6	.	.	.	.
30	3,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	6,1	.	.	.	.	.
Tot.	18,2	6,9	26,2	7,4	163,1	0,0	57,6	61,6	78,2	0,0	12,5	83,5
	A = 51,3		H = 170,5		P = 197,4		E = 96,0					

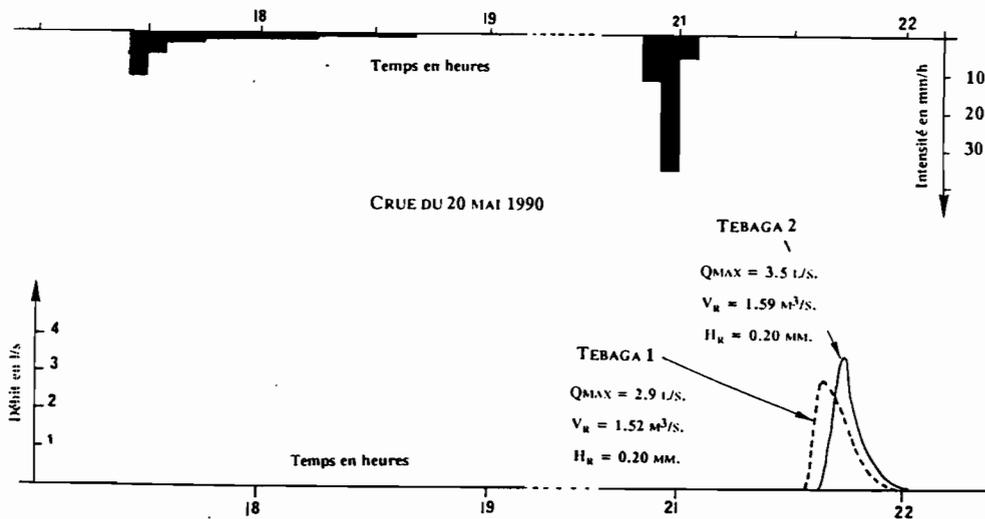
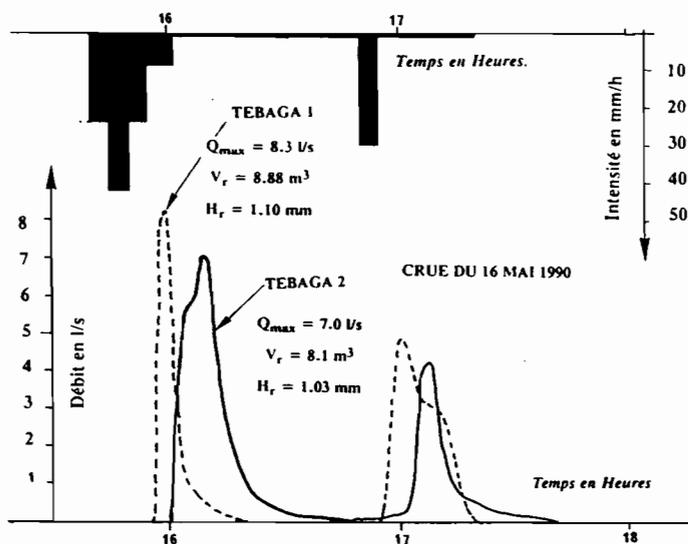
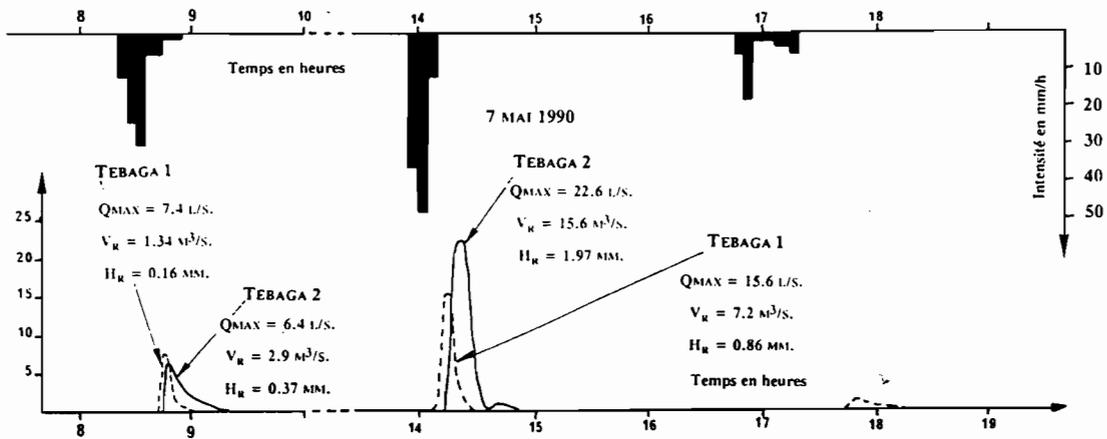
TOTAL ANNUEL = 515,2mm.

N.B : La pluie moyenne correspond à (PT61 + PT62)/2

Crues des micros-bassins versants de TEBAGA 1 et TEBAGA 2
Année 89-90







CRUES DU MICRO-BASSIN VERSANT DE TEBAGA 3

ANNEE 1989-90

