



MICROFICHE N°

05104

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE  
DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية  
وزارة الزراعة

المركز القومي  
للتوثيق الفلاحي  
تونس

F 1

CSA 5104



Bureau de l'Inventaire et des Recherches Hydrologiques

**ETUDE HYDROLOGIQUE**  
**L'OUED HATHOB A KSAR KEBRIT**

Janvier 1982

A. LAFFORGUE

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
---§---  
MINISTRE DE L'AGRICULTURE  
---§---  
DIRECTION DES RESSOURCES  
EN EAU ET EN SOL  
---§---  
BUREAU DE L'INVENTAIRE ET  
DES RECHERCHES HYDROLOGIQUES  
---§---

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
OUTRE-MER  
---§---  
MISSION EN TUNISIE  
---§---  
CONVENTION N°1  
---§---

--:§§§§:--

ETUDE HYDROLOGIQUE  
L'OUED HATHOR A KSAR KEBBIT

--:§§§§:--

A. LAFFORGIE,  
Maître de Recherches 3  
L'O.R.S.T.O.M

Janvier 1982

## L'OUED HATHOB A KSAR KEBRIT

Code D.R.E. : 7 73

### I. GENERALITES

#### 1.1. Situation et description d'ensemble ( voir figure 1 )

L'oued HATHOB constitue l'une des deux branches principales du bassin versant de l'oued ZEROUH. Drainant toute la zone située au nord de ce bassin, il descend des djebels SELLEZ et SENDA vers la plaine de ROHIA et reçoit deux affluents montagneux importants à quelques kilomètres en aval de SBIBA : l'oued SBIBA en rive droite et l'oued MESSERWECH en rive gauche. Il se dirige ensuite vers le flanc nord du djebel MRHILA où prend naissance l'oued LAMEDJE, autre affluent important. Puis il longe la base du djebel LABAIED et reçoit en rive gauche l'oued KOUKI qui descend du djebel BARBROU. Il emprunte enfin le fossé d'effondrement d'HADJEB EL AIOUH et reçoit juste en amont de KSAR KEBRIT un dernier affluent de taille importante, l'oued ZERGA qui draine le flanc sud du djebel LABAIED et l'extrémité nord-est du djebel MRHILA.

La station hydrométrique de la D.R.E. est située au lieu-dit KSAR KEBRIT, à environ 5 kilomètres en amont du confluent avec l'oued ZEROUH. Sur la carte au 1/50.000° N° 78 d'HAJEB EL AIOUH, cet emplacement a pour coordonnées :

39,3290 Gr. de latitude nord  
et 08,1195 Gr. de longitude est

L'altitude de la station est de 281 mètres et la superficie du bassin versant contrôlé à cet endroit est de 2945 km<sup>2</sup>, soit le tiers de la superficie totale du bassin du ZEROUH.

#### 1.2. Caractères physiques et morphologiques du bassin

Le bassin de l'oued HATHOB s'inscrit approximativement dans un triangle dont les sommets seraient les agglomérations de MAKTAR et THALA à l'amont et HADJEB EL AIOUH à l'aval. Les formations montagneuses sont

## S O M M A I R E

---

	Pages
<b>I - GENERALITES</b>	<b>1</b>
1.1. Situation et description d'ensemble	
1.2. Caractères physiques et morphologiques du bassin	
1.3. Géologie, sols, végétation	6
<b>II - LES OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES</b>	<b>7</b>
2.1. Historique de la station et des équipements	
2.2. La limnimétrie	
2.3. Les mesures de débit	
<b>III - LES ECOULEMENTS RESERVES</b>	<b>8</b>
3.1. Détermination des hydrogrammes de crue	10
3.2. Détermination des étiages	12
3.3. Les débits moyens journaliers, mensuels et annuels	
3.4. Les crues et les volumes ruisselés	14
3.4.1. Occurrence des crues	
3.4.2. Caractéristiques des crues	
3.4.3. Apport des crues	
3.5. Le débit de base	24
<b>IV - REPRESENTATIVE DES RESULTATS ET ESSAIS D'EXTENSION</b>	<b>25</b>
4.1. Les débits de pointe des crues	
4.2. Les apports des crues	
4.3. Les apports d'étiage	
4.4. Les apports moyens annuels	
<b>V - SALINITE ET TRANSPORTS SOLIDES</b>	<b>31</b>
5.1. Etude de la salinité	
5.1.1. Valeur du résidu sec	
5.1.2. Détermination des apports en sel	
5.2. Les transports solides en suspension	41
5.1.1. Résultats de mesures	
5.2.2. Evaluation des transports solides globaux	
<b>VI - CONCLUSIONS</b>	<b>46</b>
<b>ANNEXE (Tableaux annuels de débits journaliers).</b>	

BASSIN VERSANT DE L'OUED HATHOB  
ET ISOHYETES ANNUELLES

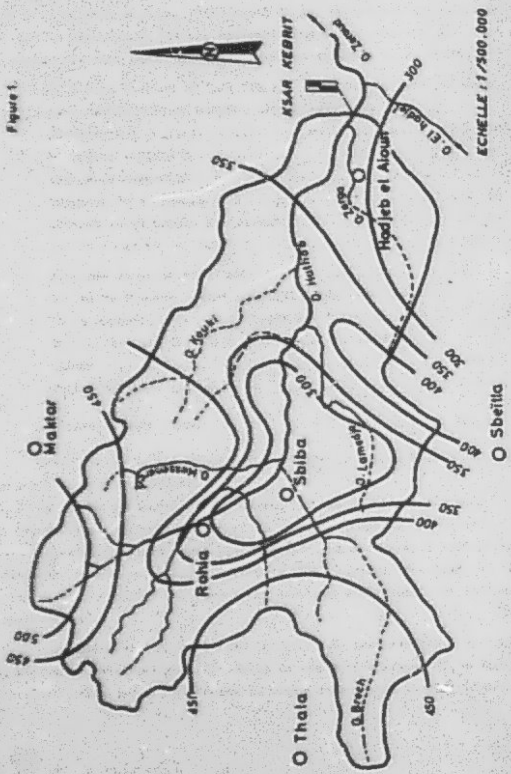


Figure 1.

presque partout présentes le long des bases de ce triangle, ce qui favorise un ruissellement et une concentration rapides des eaux dans le lit principal accompagnés d'une forte érosion et d'un transport solide importants. Pour les crues d'importance moyenne, l'intensité de ces phénomènes est cependant atténuée par la présence de plaines sédimentaires assez étendues qui occupent la partie centrale amont du bassin (plaines de ROMIA et de SHTRA).

Limité à la station de KSAR KEBRIT, le bassin versant présente les principales caractéristiques morphologiques suivantes :

. Superficie A .....	2945 km <sup>2</sup>
. Périmètre stylisé P .....	283 km
. Indice de compacité $c = 0,28 P / \sqrt{A}$ .....	1,47
. Longueur du rectangle équivalent L .....	116 km
. Largeur du rectangle équivalent l .....	25 km
. Indice de pente de ROCHE $I_p$ .....	0,089
. Altitude du point culminant .....	1310 m
. Dénivelée D entre l'altitude 1035 m limitant les 5% de superficie les plus élevés et l'altitude 350 m limitant les 5% de superficie les moins élevés .....	685 m
. Indice de pente global $I_G = \frac{D}{L}$ .....	5,9
. Dénivelée spécifique $D_S = I_G A^{1/2}$ .....	320,5

Cette dernière valeur permet de ranger le bassin étudié dans la catégorie R 6 des reliefs forts.

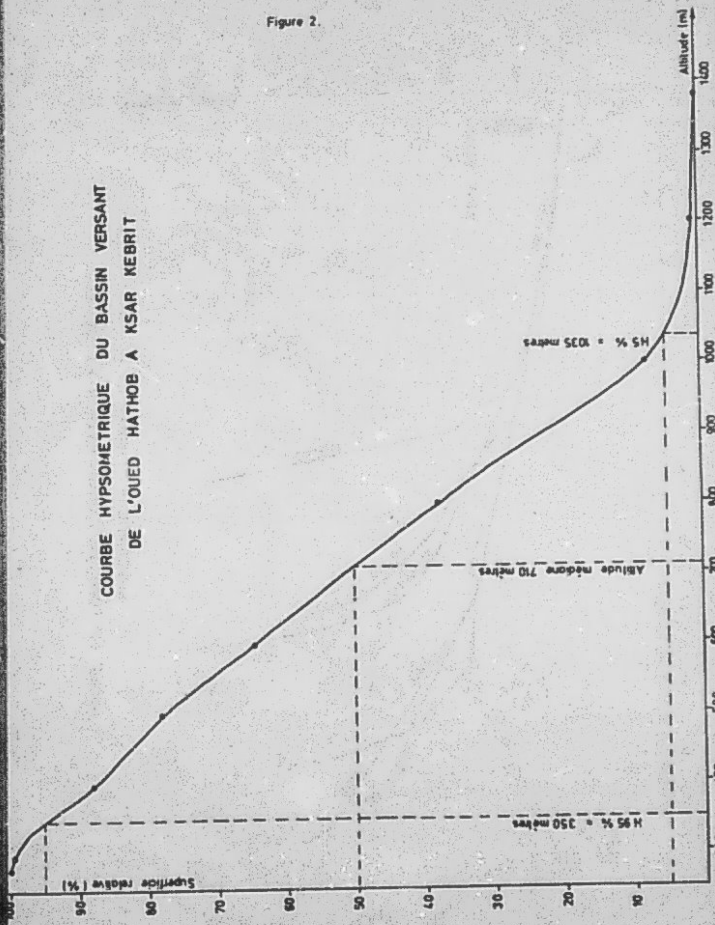
La courbe hypsométrique du bassin qui est donnée en figure 2 apporte des précisions supplémentaires sur la disposition de ces reliefs.

En effet, si l'on excepte les altitudes supérieures à 1000 mètres qui présentent une extension relativement faible, l'aspect rectiligne de la courbe hypsométrique montre que toutes les tranches d'altitude sont également bien représentées.

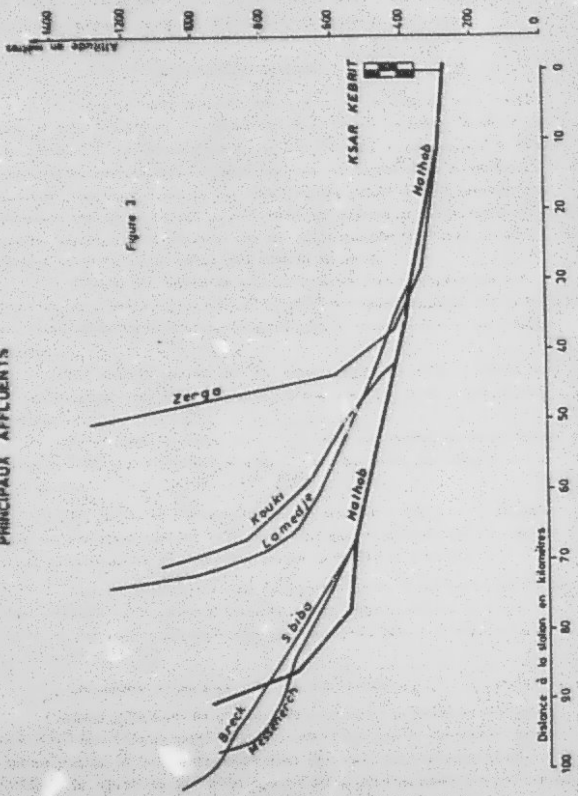
Le profil en long de l'oued HATHOB et de ses principaux affluents (fig.3) montre par ailleurs que les pentes de ces derniers sont d'une façon générale plus fortes sur les affluents du cours aval (Oueds LAMEDJE, FOUKI,

Figure 2.

COURBE HYPOMETRIQUE DU BASSIN VERSANT  
DE L'OUED HATHOB A KSAR KEBRIT



# PROFIL EN LONG DE L'OUED HATHOB ET DE SES PRINCIPAUX AFFLUENTS



et ZERGA) où elles atteignent 7 à 10 % sur d'assez longs tronçons alors qu'elles dépassent rarement 2% pour les affluents du cours amont.

### 1.3. Géologie, sols, végétation

Les reliefs, disposés sur le pourtour du bassin, sont constitués de formations d'origine sédimentaire où domine largement la série des calcaires. Ils sont séparés par des glacis d'accumulation composés de dépôts quaternaires anciens souvent fossilisés par une croûte ou un encroûtement calcaire. Les dépressions et les entailles des glacis ont été comblées plus récemment par des alluvions et colluvions qui peuvent occuper localement de grandes superficies et prennent une extension maximale à l'amont du bassin (plaine de ROHIA) ainsi qu'au nord d'HAJEB EL AIOUN.

Parmi dix unités de sols définies et cartographiées par J.Y. LOYER en 1975, trois unités ont un caractère nettement dominant sur le bassin de l'oued HATHOB puisqu'elles occupent près de trois quarts de sa superficie. Ce sont :

1°) les sols peu évolués sur apports alluviaux (22%) que l'on rencontre principalement dans la plaine, de part et d'autre du lit de l'oued HATHOB.

2°) les sols calcimagnésiques dégradés sur croûtes ou encroûtement calcaire (19%) qui s'étendent essentiellement aux pieds des djebels de la rive droite.

3°) les sols d'érosion dominants associés à des sols calcimagnésiques sur matériaux tendres (23%). Pour leur quasi-totalité, ces sols se situent en rive gauche et s'étendent au sud de MAKTAR et d'EL ALA.

Viennent ensuite les sols isohumiques profonds sur matériaux d'épandage tendres (10,5%), surtout présents sur le cours supérieur de l'oued SBIBA, et les sols calcimagnésiques bien conservés liés à la végétation forestière (7,5 %).

Les autres unités sont très peu représentées.

Quant à la végétation, elle est pour 60 % en relation avec les activités agricoles ou pastorales (cultures annuelles et parcours). Les forêts claires et les garrigues occupent également une part appréciable (26%) de la superficie du bassin et se situent principalement sur les versants de la rive gauche. Vient ensuite la forêt de pins d'ALEP (9 %) qui recouvre certains djebels comme le TIQUACHA et le MRHILA.

## II. LES OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES

### 2.1. Historique de la station et des équipements

La station de KSAR KEBRIT a été construite en juin 1974 dans le cadre du Projet Tuniso-Canadien de KAIROUAN destiné à améliorer la connaissance des paramètres hydrologiques de la région. Dans le cas précis de KSAR KEBRIT, il s'agissait de chercher à estimer la contribution de la branche nord aux apports et aux débits de pointe de l'oued ZEROUD.

Elle a été mise en service en septembre 1974 avec les équipements suivants qui, jusqu'à ce jour, n'ont pas été modifiés :

- Une batterie d'échelles de 300 à 800 cm installée sur la berge rive droite de l'oued.
- Un limnigraphe FOXBORO de 5 mètres d'amplitude et dont la membrane est calée sur la cote 358 à l'échelle.
- Un téléphérique d'une portée de 158 mètres actionné par un treuil SKE5 et muni d'un moulinet C31 sur saumon de 100 kg.

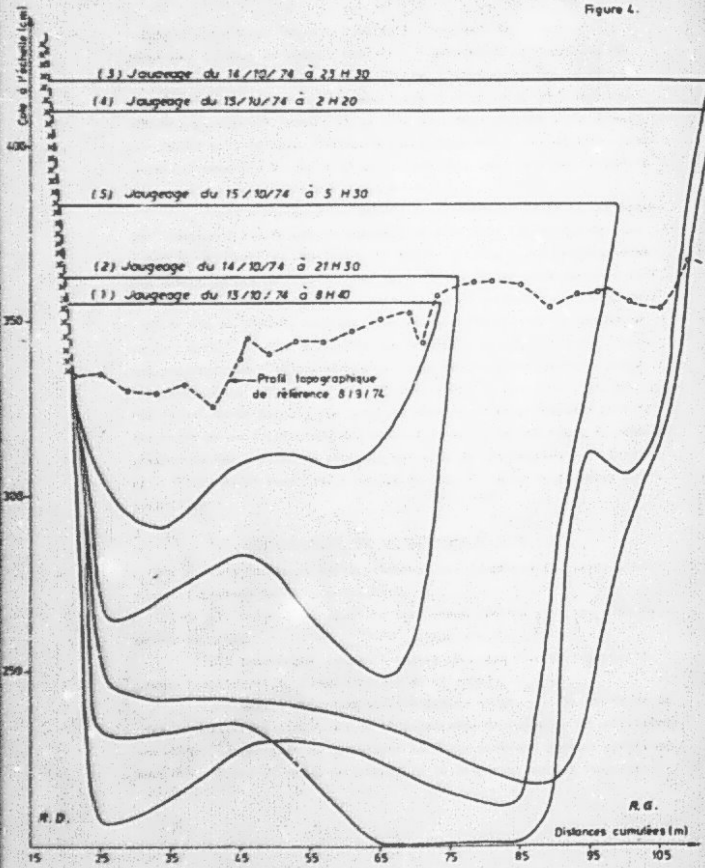
La station comprend en outre un pluviomètre type Asacciation de 400 cm<sup>2</sup>, un pluviographe à auges basculant et un pluviographe manuel; elle est d'autre part reliée par radio au réseau d'annonce de crue de la D.R.E.

### 2.2. La limnimétrie

Les mesures et observations ont été effectuées depuis le mois de septembre 1974 par une équipe de deux agents de la D.R.E. A l'exception de quelques lacunes dues à l'isolement temporaire de l'élément d'échelle inférieure en fin de décrue ou en étiage, la limnimétrie relative aux basses eaux est dans l'ensemble de bonne qualité et son dépouillement n'a pas posé de problèmes puisqu'on dispose le plus souvent de quatre lectures quotidiennes (8H00, 12H00, 16H00, 20H00). Les lectures relatives aux crues sont en revanche un peu moins satisfaisantes car certaines crues n'ont pas été relevées ou ne l'ont été que partiellement, notamment au début de la première année d'observations alors que l'équipe n'était pas encore rodée et également au cours de l'année 1978-79 où l'on constate un très net flottement. Heureusement ces lacunes ne portent que sur des crues de faible ampleur et elles peuvent être comblées la plupart du temps par les enregistrements du limnigraphe.

# EVOLUTION DE PROFIL EN TRAVERS DU LIT DE L'OUED DANS LA SECTION DE JAUGEAGE AU COURS D'UNE CRUE

Figure 4.



courbe d'étalonnage "moyenne ajustée à l'ensemble des résultats de jaugeages obtenus au cours d'une période déterminée ne donne les débits qu'avec une précision très médiocre. L'expérience montre en effet que l'incertitude relative sur Q est de l'ordre de 80 % pour des débits supérieurs à  $100\text{m}^3/\text{s}$  et qu'elle peut dépasser 150 à 200 % pour des débits plus faibles. Une telle incertitude étant inacceptable, nous avons été conduits à mettre en oeuvre des méthodes assez particulières pour tirer un meilleur parti des données.

Avant d'examiner ces méthodes, il convient de faire une remarque importante concernant la possibilité d'obtenir les débits de crue à partir des sections mouillées. En effet, si l'on porte graphiquement les débits jaugés en fonction des sections mouillées on s'aperçoit qu'il existe une bonne correspondance entre ces deux variables malgré la mobilité du lit de l'oued. Ceci est bien mis en évidence sur le graphique de la figure 5 où l'on a reporté les résultats relatifs à trois années non consécutives : on constate d'une part que la correspondance reste invariable dans le temps et que, d'autre part, la dispersion des résultats est relativement faible. Dès lors, il apparaît bien préférable pour le suivi des crues d'effectuer des mesures de sections mouillées en continu plutôt que des mesures de vitesses qui sont de réalisation plus longue, plus délicate, et fournissent en fin de compte des renseignements moins intéressants.

### 3.1. Détermination des hydrogrammes de crue

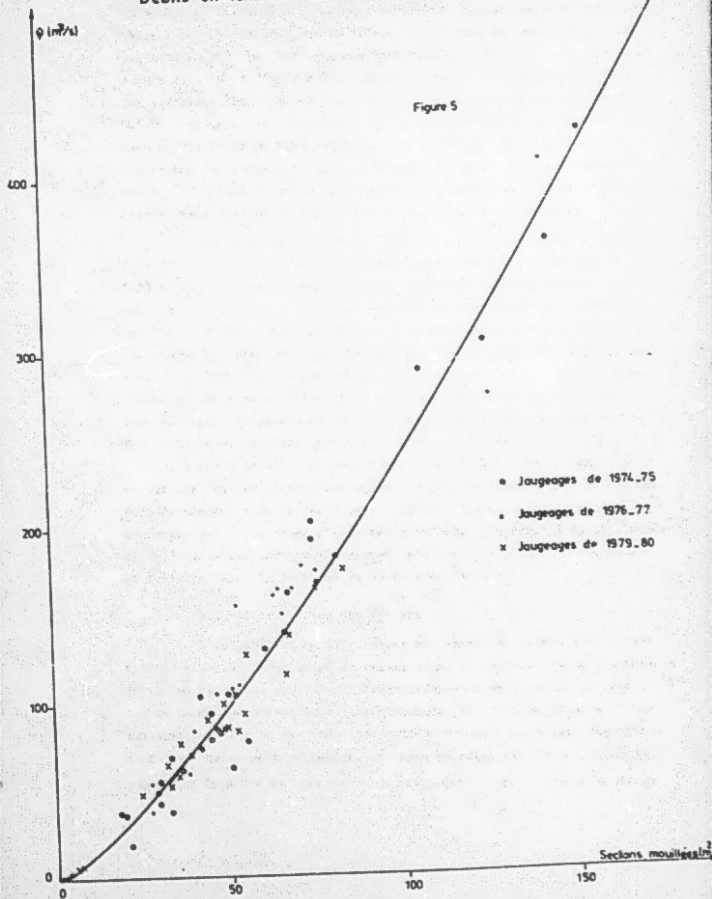
Dans la mesure où la fréquence des jaugeages l'a permis, nous avons procédé de la façon suivante :

1°) Tracé d'une courbe d'étalonnage médiane pour une crue ou un groupe de crues.

2°) Traduction hauteurs-débits et tracé d'un premier hydrogramme fournissant la forme générale de la crue.

3°) Report chronologique des débits jaugés sur le dessin de la crue et modification du tracé de l'hydrogramme de façon qu'il corresponde aux débits jaugés tout en conservant la forme générale obtenue précédemment. Pour 18 des 34 crues restantes, on ne disposait pas de jaugeages

OUED HATHOB A KSAR KEBRIT  
Débits en fonction des sections mouillées



en nombre suffisant pour appliquer la méthode exposée mais on a pu procéder à des reconstitutions en décalant d'un laps de temps compris entre 1830 et 1830 . 5 hydrogrammes enregistrés à la station de SIDI SAAD située sur l'oued ZEROUJ à 8 kilomètres plus en aval. Cependant, dans les cas heureusement assez rares où une crue en provenance de l'oued NEGADA est venue se superposer à celle de KSAR KE BRIT, la reconstitution du tracé n'a pu être faite et l'on s'est contenté d'estimer les débits moyens journaliers de l'oued BATHOB en retranchant au volume observé à SIDI SAAD le volume provenant de l'oued NEGADA . Ces 18 crues représentent environ 20 % des apports totaux de ruissellement.

Restaient enfin 16 crues appartenant principalement à l'année 1978-79 et pour lesquelles on ne connaissait pas les hydrogrammes à SIDI SAAD en raison des perturbations apportées au fonctionnement de la station par la mise en place du chantier de construction d'un barrage sur l'oued ZEROUJ. Pour ces 16 crues, on s'est donc résolu à utiliser une courbe de tarage médiane reposant sur les jaugeages de 1979-80. Au-dessous de  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  les corrections ont toutefois été apportées à cette courbe en fonction de l'évolution de la cote d'étiage qui rend compte sans une certaine mesure de la position du fond du lit au début ou à la fin de la crue. Ces corrections sont assez subjectives, mais elles ont permis, à notre avis, de ramener à moins de 100 % l'incertitude relative sur les faibles débits. Les volumes de ruissellement ainsi déterminés sont évidemment très imprécis pris individuellement mais par chance ils se rapportent à des crues d'importance modeste (l'hydraulicité de l'année 1978-79 ayant été particulièrement faible) et ils n'entrent que pour 11 % environ dans le total de la période étudiée.

### 3.2. Détermination des étiages

L'instabilité du lit rendait également impossible l'établissement de courbes d'étalonnage de basses eaux, les débits moyens journaliers entre les crues ont été déterminés graphiquement en joignant par des droites en coordonnées semi-logarithmiques (temps en abscisse normale et logarithme du débit en ordonnée) les points correspondants aux jaugeages d'étiage. Cette méthode conduisant dans certains cas à une croissance régulière du débit de base que rien ne justifie lorsqu'elle se prolonge

pendant plusieurs jours, le tracé a parfois été modifié après examen des variations de la cote d'étiage entre deux jaugeages.

### 3.3. Les débits moyens journaliers, mensuels et annuels.

On trouvera en annexe les six tableaux de débits moyens journaliers correspondant à la période d'observation. Le classement de ces valeurs journalières a permis de déterminer les débits caractéristiques suivants :

DCC = Débit caractéristique de crue, atteint ou dépassé 10 jours par an.

DC1 = Débit atteint ou dépassé pendant 30 jours par an

DC3 = " " " " 3 mois "

DC6 = " " " " 6 mois "

DC9 = " " " " 9 mois "

DC11 = " " " " 11 mois "

DCE = Débit caractéristique d'étiage, atteint ou dépassé pendant 355 jours de l'année.

Les valeurs ainsi obtenues ainsi que les valeurs médianes de chaque débit caractéristique sont rassemblées dans le tableau ci-après et sont exprimées en litres par seconde :

ANNEE	D C C	D C 1	D C 3	D C 6	D C 9	D C 11	D C E
1974-75	15000	900	610	460	360	255	225
1975-76	34700	8800	850	605	470	350	305
1976-77	15 000	1080	700	470	337	260	235
1977-78	9000	640	490	390	295	170	149
1978-79	13300	635	485	350	297	250	214
1979-80	18700	623	476	434	321	262	238
MEDIANES	15000	775	550	450	330	255	205

Le tableau suivant rassemble toutes les valeurs de volumes totaux écoulés mensuelles et annuelles ainsi que leurs moyennes calculées sur les six années d'observation. Ces valeurs sont données en millions de mètres cubes .

ANNEE	B	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	TOTAL
1974-75	2,62	15,1	1,53	1,18	1,05	12,9	1,03	3,14	8,54	1,00	0,700	6,47	55,22
1975-76	11,6	1,37	5,90	1,15	3,01	2,27	1,84	2,58	14,6	25,7	25,9	4,32	100,25
1976-77	7,89	8,69	16,6	1,48	1,90	1,28	4,40	1,78	1,16	3,46	0,821	0,821	50,29
1977-78	1,66	8,10	3,39	1,23	0,900	1,69	1,24	1,01	1,49	7,55	0,467	6,30	35,03
1978-79	2,85	4,44	3,41	1,35	1,09	2,23	3,69	1,67	0,796	0,770	0,681	7,27	36,27
1979-80	27,0	2,34	7,74	1,17	1,14	1,04	4,65	2,60	1,01	7,86	0,761	0,717	50,97
MOYENNE	8,94	6,68	6,43	1,26	1,52	3,57	2,81	3,13	4,60	7,72	4,89	4,32	55,4
Q MOYEN $m^3/s$	3,45	2,49	2,48	0,470	0,567	1,47	1,05	1,21	1,72	2,98	1,83	1,61	1,75

Si l'on pouvait admettre que les moyennes sont représentatives de périodes beaucoup plus longues, on pourrait conclure que :

1°) L'apport total moyen annuel de l'oued RATHOB est de 55 millions de m<sup>3</sup> environ, ce qui correspond à une lame d'eau écoulée de 18,8 mm

2°) Près de la moitié de cet apport est fourni par la contribution des mois d'août à novembre durant lesquels se produisent généralement les plus fortes crues.

3°) Les mois dont la contribution est la plus faible sont ceux de décembre et janvier qui ne fournissent guère plus de 1% de l'apport annuel.

4°) Un second maximum de débit apparaît à la fin du printemps et en début de l'été, les trois <sup>mois</sup> de avril, mai et juin contribuant pour près de 28 % à l'apport annuel.

### 3.4. Les crues et les volumes ruisselés

#### 3.4.1. Occurrence des crues

La dernière ligne du tableau ci-après sur laquelle ont été reportés les pourcentages de crues observées chaque mois met une fois de plus en évidence les caractéristiques du régime à deux maximums régissant

sur les bassins du centre de la TUNISIE; le maximum le plus important est à cheval sur la fin de l'été et le début de l'automne (45 % des crues se produisent au cours des mois d'août-septembre-octobre) et un maximum secondaire apparaît à la fin du printemps (28% des crues au mois d'Avril, mai et juin)

Sur les 6 années d'observation on compte 97 crues, soit une moyenne de 16,2 crues par an. Ce chiffre est élevé si on le compare à celui qui est donné pour la station de NEGADA (10,5 crues par an) mais il est tout à fait comparable à celui que l'on obtient plus en amont sur la branche sud de l'oued ZEROUCL (15 crues par an en moyenne à KHANGUET ZAZIA).

ANNEE	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	TOTAL
1974- 75	2	3	0	0	0	3	0	4	2	0	0	2	16
1975- 76	5	0	1	0	1	1	1	1	6	6	5	1	28
1976- 77	2	5	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	13
1977- 78	1	4	1	0	0	1	0	0	2	1	0	3	13
1978- 79	2	3	2	0	0	1	2	3	0	0	0	2	15
1979- 80	8	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	12
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>97</b>
Nombre de crues moyen	3,33	2,67	1,33	0	0,17	1,0	1,0	1,5	1,67	1,33	0,83	1,33	16,2
% par mois	20,6	16,5	8,3	0	1,0	6,2	6,2	9,3	10,3	8,3	5,1	8,2	100

Il est également intéressant de noter que pour la même période on n'observe que 40 crues dépassant le débit de  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  à la station d'AIN SABOUN située sur le cours amont de l'oued HATHOS et contrôlant un bassin de  $813 \text{ km}^2$ . Ceci semble indiquer que l'origine des crues se situe surtout dans la partie aval du bassin (oueds LAMEDE, KOUKI et ZARGA), fait qui sera confirmé plus loin à l'examen des volumes ruisselés.

#### 3.4.2. Caractéristiques des crues

On a rassemblé dans le tableau I les principales caractéristiques des plus fortes crues observées (volume écoulé supérieur à 5 millions de mètres cubes). On donne dans l'ordre les colonnes :

- la date de la crue
- le débit maximum  $Q_x$  en  $m^3/s$
- le temps de montée  $t_m$  et le temps de base  $t_b$  de l'hydrogramme.
- le volume  $V_{AS}$  provenant du bassin amont et mesuré sur l'oued HATHOB à la station d'AIN SABOUN et la hauteur de lame d'eau correspondante  $H_{AS}$
- le volume  $V'_{KK} = V_{KK} - V_{AS}$  en provenance de la partie du bassin située à l'aval d'AIN SABOUN et la hauteur  $H_{KK}$  correspondante.
- une indication sur la nature simple ou complexe de la crue

L'examen comparatif des 14 hydrogrammes relatifs aux crues sélectionnées montre qu'il n'est pas possible d'isoler une forme type. Il apparaît au contraire que la complexité des hydrogrammes est une règle générale pour les crues de l'oued HATHOB. On peut expliquer cela par la forme allongée du bassin versant et par les distances assez importantes qui séparent les points de confluence des principaux cours d'eau : lorsque il y a ruissellement plus ou moins généralisé, les crues des différents affluents ne se superposent pas mais se juxtaposent pour donner un hydrogramme résultant présentant de multiples pointes. A titre d'illustration on donne en figure 6 un exemple assez significatif se rapportant à la plus forte crue observée.

Il n'est pas toujours facile de caractériser le temps de montée des hydrogrammes, surtout si le premier maximum n'est pas le plus important. Lorsqu'ils ont pu être déterminés, on remarque leur brièveté qui traduit la violence de certaines crues puisqu'il n'est pas rare qu'un débit maximum de plusieurs centaines de mètres cube soit atteint en un quart d'heure ou en une demi-heure. Quant au temps de base, on constate qu'il varie entre 6 ou 7 heures et 24 heures en fonction du degré de complexité des crues. Les temps de base les plus courts correspondent probablement à des écoulements qui ne sont pas généralisés à l'ensemble du bassin. On notera d'ailleurs que les trois crues ayant donné les débits de pointe les plus élevés ( $930 m^3/s$ ,  $830 m^3/s$  et  $740 m^3/s$ ) proviennent uniquement de la partie aval du bassin puisque aucun ruissellement n'a été observé à la station d'AIN SABOUN.

D'une façon générale, on constate que les lames d'eau écoulées relatives à la partie amont du bassin sont toujours nettement plus faibles

HYDROGRAMME DE LA CRUE OBSERVEE  
LES 14 ET 15 OCTOBRE 1974 A KSAR KEBRIT

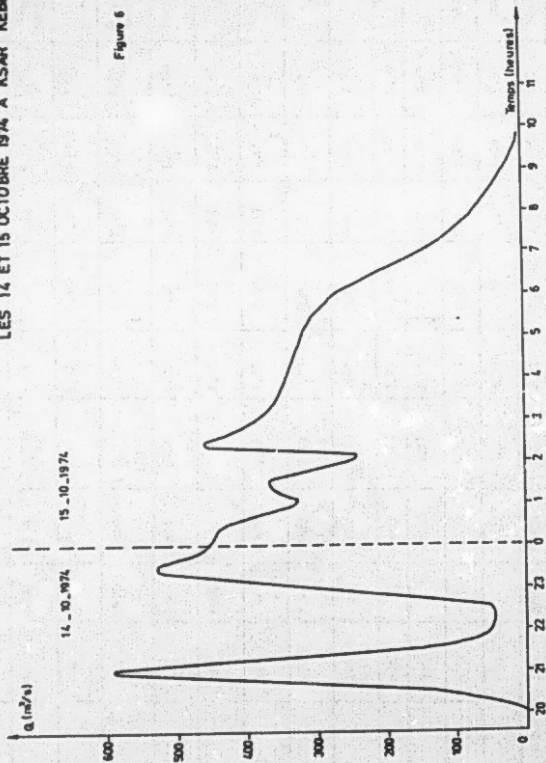


Figure 6

TABIEAU I. Caractéristiques des plus fortes crues observées (volumes écoulés  $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ )

Date de la crue	$Q_x$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$t_m$	$t_b$	$V_{KX}$ ( $10^6 \text{ m}^3$ )	$R_{KX}$ (mm)	$V_{AS}$ ( $10^6 \text{ m}^3$ )	$H_{AS}$ (mm)	$V'_{KX}$	$H'_{KX}$	Observations
14/15-10-74	590	0855	14800	12,27	4,17	0,04	0,05	-2,23	5,74	complexe (trois pointes)
4-2-75	190	-	23800	7,41	2,52	0,89	1,09	6,52	3,06	4 pointes principales
23/24-09-75	395	2800	6800	5,0	1,70	1,38	1,70	3,62	1,70	2 pointes rapprochées
20/21-05-76	130	-	20800	5,64	1,92	0,22	0,27	5,42	2,54	complexe
29/30-06-76	285	3800	-	8,9	3,02	3,63	4,46	5,27	2,47	"
5-07-76	235	-	10800	5,98	2,03	0,30	0,37	5,68	2,66	"
23/24-09-76	930	-	9800	5,23	1,78	0,0	0,0	5,23	2,45	"
18-11-76	240	-	17800	5,82	1,98	0,0	0,0	5,82	2,73	"
19-11-76	260	-	24800	6,26	2,13	1,60	1,97	4,66	2,19	"
1/2-6-78	536	-	9800	6,1	2,30	0,01	0,01	6,71	2,94	"
8-09-79	470	0830	7800	5,22	1,77	0,0	0,0	5,22	2,45	simple
4/5-11-79	230	-	19800	6,32	2,15	1,34	1,65	4,98	2,34	complexe
31-8-79 au 1-9-79	830	3800	10800	8,55	2,90	0,0	0,0	8,55	4,01	Relativement simple
2/3-09-79	740	0815	10800	8,19	2,78	0,0	0,0	8,19	3,84	"

que celles qui se rapportent au secteur situé en aval d'AIN SABOON bien que celui-ci soit soumis à une pluviométrie sensiblement inférieure : si l'on calcule, pour les quatorze crues sélectionnées la somme de ces lames écoulées  $H_{AS}$  et  $H_{XX}$  en provenance de ces deux secteurs, on obtient respectivement 11,6 mm et 41,7 mm, soit un rapport de 0,28 qui met en évidence de façon assez frappante la différence d'aptitude au ruissellement.

En ce qui concerne les débits de pointe, bien que la durée des observations soit très courte, nous avons entrepris un traitement statistique sur l'échantillon des 25 valeurs égalant ou dépassant  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  sur des crues bien individualisées. Ces valeurs classées dans l'ordre décroissant sont rassemblées dans le tableau ci-après en regard de leur fréquence expérimentale au dépassement :

Rang N	$Q_x \text{ m}^3/\text{s}$	$F_T$ (= $r/N+1$ )	$Q_x - 150$	X	$Q_x$	$F_T$	$Q_x - 150$
1	930	0,0385	780	14	360	0,5385	210
2	830	0,0769	680	15	285	0,5769	135
3	740	0,1154	590	16	260	0,6154	110
4	590	0,1538	440	17	260	0,6538	110
5	536	0,1923	386	18	260	0,6923	110
6	535	0,2308	385	19	250	0,7308	100
7	498	0,2692	348	20	250	0,7692	100
8	470	0,3077	320	21	240	0,8077	90
9	470	0,3462	320	22	240	0,8462	90
10	425	0,3846	275	23	235	0,8846	85
11	395	0,4231	245	24	230	0,9231	80
12	395	0,4615	245	25	200	0,9615	50
13	380	0,5000	230				

Après divers essais graphiques d'ajustements il s'est avéré que grâce à un changement de variable de la forme :

$$y = \log (Q_x - Q_0) \text{ avec } Q_0 = 50 \text{ m}^3/\text{s}$$

on obtenait une assez bonne répartition de l'échantillon retenu selon une loi de GALTON  $F[y(Q_x)]$  définie par la moyenne  $\bar{y} = 2,2984$  et l'écart type  $s_y = 0,3307$ .

La droite d'ajustement correspondante est donnée en figure 7 sur papier Gausso-logarithmique et elle permet de déterminer les valeurs les plus probables des débits maximaux annuels pour les différentes périodes de retour T. En effet, en supposant que les crues dépassant le seuil de  $200 \text{ m}^3/\text{s}$  sont indépendantes et que leur nombre annuel suit une loi de POISSON on peut montrer que si F est la fréquence au dépassement de la distribution ajustée à l'échantillon étendu, on a la relation :

$$F = \frac{-1}{T} \text{Log} \left( 1 - \frac{1}{T} \right), \quad \lambda \text{ étant le nombre annuel moyen}$$

des crues sélectionnées, soit ici,  $\lambda = \frac{20}{6} = 4,167$

Moyennant cette relation, on obtient les valeurs suivantes pour les récurrences 2,5,10, et 20 ans.

$T_X$ (Années)	2	5	10	20
$Q_X$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	565	827	1030	1251
$q_X$ ( $\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ )	0,191	0,281	0,350	0,425

### 3.4.3. Apports des crues

On donne ci-dessous en millions de mètres cube les volumes de ruissellement déterminés à l'échelle du mois ainsi que leurs valeurs moyennes sur les six années d'observation :

ANNEE	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	
1974-75	1,54	13,44	0	0	0	11,33	0	1,37	7,19	0	0	5,47	40,34
1975-76	10,22	0	4,05	0	1,40	0,67	0,33	1,04	12,52	23,82	23,62	3,24	80,91
1976-77	6,92	6,43	14,13	0	0,07	0	3,13	0	0	2,73	0	0	33,41
1977-78	0,74	6,80	2,02	0	0	0,67	0	0	0,49	6,70	0	5,52	22,94
1978-79	1,94	3,37	1,96	0	0	1,34	2,48	6,64	0	0	0	6,39	24,12
1979-80	25,69	1,17	6,32	0	0	0	3,59	1,49	0	0	0	0	38,26
MOYENNE	7,84	5,20	4,75	0	0,24	2,35	1,59	1,76	3,37	5,54	3,94	3,44	40,00

On note sur le graphique de la figure 8 où les moyennes ont été reportées sous forme de diagramme que le maximum principal des apports de crues se situe en septembre avec un maximum secondaire à la fin du printemps. Un minimum s'observe de façon très accusée en décembre-Janvier et un autre beaucoup moins nettement en juillet-Août.

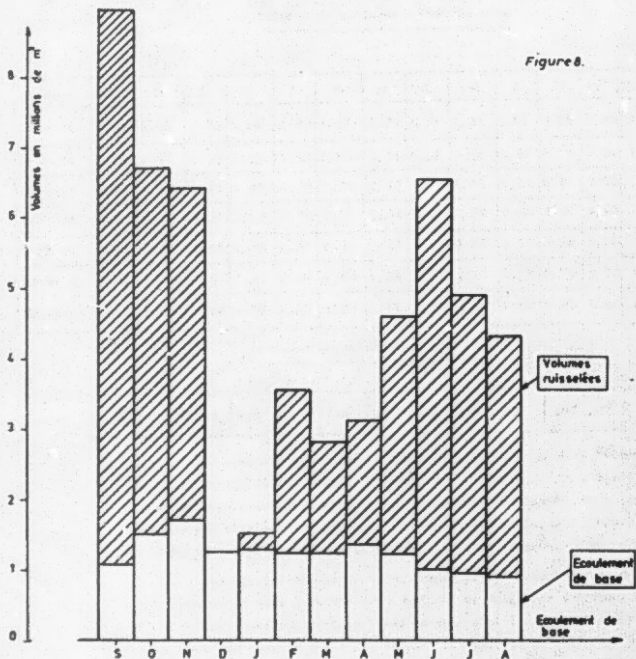
Sur la période d'observation, l'apport moyen annuel de ruissellement est de 10 Millions de mètres cube, soit 73 % du volume total. Cela correspond à débit moyen journalier de  $1,27 \text{ m}^3/\text{s}$  et à un débit spécifique de  $0,43 \text{ l/s/km}^2$ . Cependant, si l'on retranche à cet apport de ruissellement celui qui a été calculé sur la même période à la station d'ALS SABBON, soit 4,32 millions de mètres cube, on constate que les débits spécifiques de ruissellement se rapportant aux secteurs amont et aval du bassin sont respectivement de  $0,19 \text{ l/s/km}^2$  et de  $0,52 \text{ l/s/km}^2$ . Relativement à sa superficie, le secteur aval ruisselle donc presque trois fois plus que le secteur amont, ce qui confirme bien la remarque faite précédemment à propos des plus fortes crues.

On a calculé d'autre part (tableau ci-après) les pourcentages des volumes, par rapport au volume de ruissellement total, des plus fortes crues de chaque année.

On constate ainsi que en moyenne 18 % de l'apport total sont fournis par une seule crue, 31 % par deux crues et 42 % par trois crues, ce qui met en relief le caractère assez limité dans le temps des ruissellements : on peut en effet considérer que la moitié des apports de crues sont concentrés sur 5 à 6 jours par an en moyenne.

ANNÉE	RUISSÈLEMENT TOTAL		RUISSÈLEMENT DE LA + FORTE CRUE		RUISSÈLEMENT DES 2 + FORTES CRUES		RUISSÈLEMENT DES 3 + FORTES CRUES	
	$10^6 \text{ m}^3$	%	$10^6 \text{ m}^3$	%	$10^6 \text{ m}^3$	%	$10^6 \text{ m}^3$	%
1974-75	40,34		12,27	30,4	19,68	48,8	24,0	59,5
1975-76	30,91		3,9	11	14,88	48,4	20,5	25,4
1976-77	33,41		6,26	18,7	12,08	36,2	17,3	51,8
1977-78	22,94		6,78	29,6	10,59	46,2	13,6	59,3
1978-79	24,12		3,42	14,2	6,74	27,9	9,86	40,9
1979-80	38,26		6,32	16,5	11,6	30,3	16,8	43,9
MOYENNE SUR 6 ANS	40,00		7,32	18,3	12,6	31,5	17,0	42,5

APPORTS MOYENS MENSUELS OBSERVES SUR  
LOUED HATHOB A KSAR KEBRIT DE 1974-75  
A 1979-80



3.5 . Le débit de base

En retranchant des apports totaux mensuels les volumes de ruissellement calculés précédemment on obtient les apports correspondant au débit de base :

Volumes en millions de mètres cube

Année	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	Total
1974-75	1,08	1,66	1,53	1,18	1,05	1,57	1,03	1,77	1,35	1,00	0,70	1,00	14,92
1975-76	1,38	1,37	1,85	1,15	1,61	1,59	1,51	1,54	2,06	1,88	2,27	1,08	19,31
1976-77	0,97	2,25	2,47	1,48	1,83	1,28	1,27	1,78	1,16	0,73	0,81	0,82	16,85
1977-78	0,92	1,34	1,37	1,23	0,90	1,02	1,24	1,01	1,00	0,85	0,47	0,78	12,13
1978-79	0,91	1,09	1,45	1,35	1,09	0,89	1,21	1,03	0,80	0,77	0,68	0,88	12,15
1979-80	1,31	1,17	1,42	1,17	1,14	1,04	1,06	1,11	1,01	0,79	0,76	0,72	12,70
Moyenne	1,10	1,48	1,68	1,26	1,27	1,23	1,22	1,37	1,23	1,00	0,95	0,88	14,68

Débits moyens de base en l/s

424	553	648	470	474	508	455	528	459	386	354	328	465
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

On constate ainsi que le débit de base, qui est relativement important puisqu'il représente 27 % des apports sur toute la période, est en moyenne assez peu variable sur l'ensemble de l'année. Sa valeur maximale est atteinte en novembre, à la suite des pluies d'automne et, il passe par un minimum aux mois de juin, juillet et août.

Ces conclusions ont été confirmées par un calcul direct des débits moyens de base à partir des résultats de jaugeages d'étiage. Ceux-ci ont été rassemblés dans le tableau suivant d'où il ressort un débit moyen annuel de base de 47 l/s, valeur très voisine de celle qui a été fournie plus haut.

Débits de base jaugés et calcul des moyennes mensuelles (l/s)

ANNEE	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A
1974-75	357	475	636 660	461 500	600 353	-	380 472	-	638 406	409 436	318 276	-
1975-76	439 520	582 471	934	391 582	493 644	572 696	835 436	1015 423	415	682	-	374
1976-77	559 311	-	855 450	717 520	850	505 710	447	480	440	266	364 326	379
1977-78	412	375	430		367 361	435 327	505 560	648 365	521 330	422 230	166	284
1978-79	350	-	-	-	426 433	325 432	581	416 368	297	298 297	299 239	213 434
1979-80	380 352	473 384	632 618	509 394	471 445	435 434	252 474	453 560	339 520	352 262	299 356	270 298
MOYENNE	400	464	658	509	524	507	497	521	421	384	280	329 457

\* NOTE : Lorsqu'on dispose d'une seule valeur de débit pour un mois donné, celle-ci est comptée deux fois pour le calcul de la moyenne.

IV. REPRESENTATIVITE DES RESULTATS ET ESSAIS D'EXTENSION

La critique et l'homogénéisation des données pluviométriques n'étant pas encore achevées pour la région qui concerne l'oued HATHOS, l'analyse des tendances pluriannuelles n'a pu être entreprise pour la présente étude. Cependant, d'après les résultats déjà obtenus sur des secteurs voisins, que ce soit sur la branche sud du ZEROUJ (cf. l'étude hydrologique de l'oued NEGADA à BLED LASSOUED, D.R.E. Avril 1981) ou la région de KAIROUAN, on a les meilleures raisons de supposer que les 6 années prises en compte ici présentent des caractéristiques trop singulières au point de vue pluviométrique pour qu'on puisse en tirer des conclusions d'une portée générale en ce qui concerne les écoulements. En effet, bien que la période des observations corresponde dans son ensemble à une pluviosité proche de la normale, elle présente un net déséquilibre entre années sèches et années humides, puisqu'elle comprend une

année à pluviosité exceptionnellement forte (1975-76) dont la période de retour se situe autour de 15 ans et à années successives très sèches (de 1976-77 à 1979-80). Dans ces conditions, afin de contrôler la validité des résultats présentés au paragraphe précédent, il nous a paru nécessaire de les comparer à ceux que l'on obtient sur d'autres stations du bassin qui comportent des séries d'observation beaucoup plus longues.

#### 4.1. Les débits de pointe des crues

En adoptant les mêmes principes de calcul qu'au paragraphe 3.4.2. on a déterminé les débits maximaux annuels  $Q_{XBS}$  correspondant à différentes périodes de retour  $T_X$  pour la station de SIDI SAAD située sur l'oued ZEROUD non loin de KSAR KEBRIT, mais en aval du confluent avec l'oued HADJEL. Il faut toutefois noter que la contribution de cet oued aux débits de pointe des crues de SIDI SAAD est le plus souvent modeste.

Les calculs ont été faits à partir de deux échantillons extraits, d'une part de la période de 27 ans, allant de 1949-50 à 1977-78 (les années 54-55 et 55-56 n'ayant pas été observées) et, d'autre part, de la période 1974-75 à 1977-78 soit quatre années.

Les résultats obtenus sont les suivants :

$T_X$ (années)		2	5	10	20	50
$Q_{XBS}$ ( $m^3/s$ )	27 ans	675	2024	3730	5292	11476
	4 ans	670	1157	1593	2120	2986

On donne également pour les mêmes récurrences les débits de pointe  $Q_{XXX}$  relatifs à KSAR KEBRIT et obtenus à partir des quatre années d'observation communes avec SIDI SAAD ; on rappelle par ailleurs les valeurs correspondantes établies sur l'échantillon de six ans et présentées au paragraphe 3.4.2.

$T_X$ (années)		2	5	10	20
$Q_{XXX}$ ( $m^3/s$ )	4 ans	544	780	977	1185
	6 ans	565	827	1030	1251

On peut ainsi constater que les valeurs issues des échantillons de 4 ans et de 6 ans sont tout à fait cohérentes mais qu'il existe en revanche une divergence extrêmement importante entre les deux séries relatives à SIDI SAAD. Il est permis d'en déduire que l'échantillon utilisé pour KSAR KEBRIT fournit des valeurs de débits maximaux annuels très largement sous-estimées, y compris pour des périodes de retour relativement courtes. Si l'on admet par exemple que la valeur relative de la sous-estimation est du même ordre de grandeur pour les deux stations, on obtient des débits respectifs d'environ 1400 et 2300 mètres cube/ seconde pour les récurrences 5 et 10 ans à KSAR KEBRIT au lieu de 827 et 1030 m<sup>3</sup>/s. Ces nouvelles valeurs sont certainement plus représentatives mais elles restent dans le domaine de la spéculation car, il n'est guère possible de leur attribuer un quelconque intervalle de confiance.

#### 4.2. Les apports des crues.

Entre 1974 et 1978 les volumes des crues ont été contrôlés simultanément sur trois stations du bassin de l'oued ZEROUH : à NEGADA pour la branche sud (volumes VNE) ; à KSAR KEBRIT pour la branche nord (volumes VKK) et à SIDI SAAD pour l'oued ZEROUH formé par la réunion des deux (volumes VSS). Il a donc été possible d'estimer par différence les apports du bassin intermédiaire (VI) dont la superficie est relativement faible. A l'échelle annuelle, ces apports sont bien corrélés avec ceux de la branche nord selon l'équation de régression linéaire.

$VI = A \cdot VKK + B$  avec  $A = 0,106$  et  $B = 1,22$  pour des volumes exprimés en millions de mètres cube. Le coefficient de corrélation calculé sur quatre couple de valeurs est de 0,91.

Cette équation a permis de fournir une estimation des apports de crue à SIDI SAAD pour les années 1978-79 et 1979-80 non observées :

$$VSS = VNE + VKK (1 + A) + B$$

De cette façon on dispose à SIDI SAAD d'une série de 29 années complètes pour lesquelles on connaît les apports. Cette série correspond à la période allant de 1949-50 à 1979-80 avec une interruption des observations en 1954-55 et 1955-56. Il convient de rappeler que dans un rapport déjà cité on a établi deux séries étendues de volumes annuels de crue à la station NEGADA : la première a été obtenue à partir des données d'observation de la station de KHANGUET ZAZIA (23 ans à partir

de 1957-58) et la seconde à l'aide de régressions hydropluviométriques à l'échelle mensuelle (48 années depuis 1932-33).

A l'aide de ces différentes données nous avons calculé successivement les modules interannuels des crues aux trois stations pour les périodes communes en éliminant toutefois systématiquement l'année 1969-70 qui présente, comme on le verra, un caractère par trop exceptionnel. Les résultats sont les suivants, exprimés en millions de mètres cube :

	SIDI SAAD	NEGADA	KSAR KEERIT
PERIODE N°1 de 6 ans de 1974-75 à 1979-80	$V_1 = 63,7$ volumes directement observés sauf pour les 2 dernières années.	$V_1 = 16,5$ Volumen observés	$V_1 = 41,6$ ; $C_V = 0,53$ volumes observés
PERIODE N°2 de 19ans de 1957-58 à 1977-78 non compris 66-67 (douteux) et 69-70 (exceptionnel)	$V_2 = 88,1$ directement observés	$V_2 = 26,5$ reconstitution à partir des données de KHANQUET ZALIA	$V_2 = 52,8$ ; $C_V = 0,74$ reconstitution par différence pour les 15 premières années.
PERIODE N°3 de 28ans de 1949-50 à 1979-80 avec une lacune de 2 ans (54-56) et non compris 1969-70	$V_3 = 78,4$ volumes directement observés sauf pour les 2 dernières années	$V_3 = 25,9$ 22 années reconstituées par régression hydropluviométrique.	$V_3 = 46,4$ ; $C_V = 0,74$ reconstitution par différence pour les 15 premières années.
PERIODE N°4 de 47 ans de 1932-33 à 1979-80 non compris 1979-80	—————	$V_4 = 24,6$ 41 ans reconstitués par régression hydropluviométrique	—————

L'examen de ces résultats conduit à faire des remarques importantes. On constate tout d'abord que les moyennes calculées d'après les six dernières années sont nettement plus faibles, ce qui correspond à ce que l'on sait de la pluviosité.

D'autre part, sur les périodes 2 et 3 les moyennes calculées aux trois stations varient dans le même sens, mais la période N°1 correspondant à une phase pluviométrique excédentaire, ce sont les volumes  $V_3$  qui nous paraissent les plus représentatifs. On voit enfin que sur la période N°4 le module à NEGADA est sensiblement plus faible que sur la

période N°3, ce qui laisse supposer, toujours en considérant la pluviométrie, qu'il doit en être de même pour KSAR KE BRIT. En définitive, on peut conclure que les apports de crue à KSAR KE BRIT sur la période N°4 sont compris entre  $41,6 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  et  $46,4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  tout en étant plus proches de la limite supérieure que de la limite inférieure. Dans ces conditions, il semble tout à fait raisonnable de retenir la valeur la plus probable de 45 millions de mètres cube, ce qui correspond à un module interannuel de  $1,43 \text{ m}^3/\text{s}$ .

On notera par ailleurs les très fortes valeurs prises par les coefficients de variation  $C_v$  (rapport de l'écart type à la moyenne) et l'on précise à ce sujet que si l'on prend en compte l'année 1969-70 dont l'apport peut être estimé par différence à  $2,1 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ , la moyenne est pratiquement doublée puisqu'elle passe de  $45 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  pour 47 ans à  $86 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  pour 48 ans....

#### 4.3. Les apports d'étiage.

Calculé sur les six années d'observation à la station, l'apport moyen annuel des étiages est de  $11,1 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ . Quant au débit moyen de base, on rappelle qu'il a été évalué plus haut pour la même période à  $460 \text{ l/s}$ .

Afin d'apprécier la représentativité de cette période d'observation à KSAR KE BRIT, nous avons examiné l'ensemble des jaugeages effectués au point de mesure Z 28 situé sur la branche nord à l'amont immédiat du confluent avec l'oued HADJEL. Ces jaugeages ont été pratiqués assez régulièrement depuis 1966-67, soit quatorze ans de mesures dont les résultats ont été consignés dans le tableau II.

TABLEAU II - Débits mesurés à la station Z 28 (en litres / seconde) - 30

ANNEE	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	MOYENNE TRIMESTRIELLE
1966-67	-	-	347	-	122	300	265	254 267	-	216	215 196	244 219	
1967-68	- 371	371 247	298 492	326 550	358 436	374 364	487 364	370 488	289 264	- 302	309 329	257 233	
1968-69	165 418	313 406	313 211	396 353	349 357	362 394	339 347	359 398	195 419	254 217	80 -	280 163	
1969-70	282 -	- -	- -	3049 3896	3192 1486	1270 1220	1398 1139	784 837	847 497	563 512	489 667	574 -	
1970-71	577 -	174 -	- 628	- 1140	- -	1028 1023	837 808	610 630	518 552	303 392	- -	750 460	
1971-72	- -	522 -	433 -	918 858	644 547	589 555	598 397	- 341	479 -	392 -	289 -	300 -	
1972-73	- -	- 563	606 607	502 499	468 -	- 1139	1124 -	1613 1206	646 360	315 135	- -	- -	
1973-74	- 339	- 513	452 -	- 1125	1103 380	267 -	482 545	- 629	414 312	216 211	- -	203 204	
1974-75	- -	- -	400 326	418 -	426 323	- -	616 343	426 -	153 284	- -	- -	- -	
1975-76	- -	312 214	268 -	327 256	223 219	388 275	427 460	480 298	705 -	- -	- -	348 -	
1976-77	- -	- 362	- -	355 -	474 379	- 507	- 213	342 -	- 387	270 -	- -	- -	
1977-78	302 390	300 471	448 442	523 387	537 481	373 632	501 440	305 393	349 328	433 642	538 584	345 157	
1978-79	252 341	198 446	371 585	645 608	565 554	462 546	385 572	699 452	349 342	334 326	300 406	234 -	
1979-80	- -	745 365	289 546	423 528	298 452	453 437	351 682	197 570	390 554	296 197	211 206	337 272	
MOYENNES (14 ans avec 1969-70)	358	393	410	812	576	561	561	524	421	321	298	320	463
(13 ans sans 1969-70)	370	393	410	590	429	528	507	502	402	301	258	294	414,6
( 6 ans de 1974-75 à 1979-80)	321	377	394	437	411	458	433	411	449	346	355	263	387,6

Au cours des 6 années d'observations communes aux deux stations les mesures de débit n'ont pas été faites aux mêmes jours ce qui ne permet pas une comparaison directe des jaugeages. En revanche, cette comparaison est possible au niveau du débit moyen sur la période et elle fait apparaître une diminution assez nette de l'amont vers l'aval : le débit moyen qui est d'environ 460 l/s en moyenne sur 6 ans à KSAR KEBRIT tombe à 388 l/s à Z 28. Cette diminution résulte peut-être en partie d'une infiltration au niveau du lit de l'oued mais il est également possible de l'imputer aux prélèvements opérés par les riverains pour l'irrigation.

Quoiqu'il en soit on constate que la moyenne des débits observés sur 13 ans (non compris 1969-70) est légèrement supérieure à la moyenne des six dernières années, la différence étant de 27 l/s et correspondant à un volume moyen annuel de 0,85 millions de mètres cube.

En ajoutant cette différence à l'apport d'étiage calculé sur 6 ans on obtient une nouvelle estimation de  $11,1 + 0,85 = 11,95$  que l'on arrondira à  $12.10^6 \text{ m}^3$ .

#### 4.4. Les apports moyens annuels.

Il résulte de tout ce qui précède que les apports totaux de l'oued HATHOB à KSAR KEBRIT peuvent être évalués à  $57.10^6 \text{ m}^3$  en moyenne et qu'ils se répartissent entre crues et étiages à raison de 79 % et 21 %. Le module interannuel correspondant est de  $1,81 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit encore  $0,62 \text{ l/s/km}^2$ .

On notera que malgré la superficie relativement faible du bassin versant, ces apports représentent 62 % de l'apport total de l'oued ZEROUË à SIDI SAAD.

#### V. SALINITE ET TRANSPORTS SOLIDES .

Pour l'étude de la qualité des eaux on dispose des résultats d'analyse de 231 prélèvements effectués entre septembre 1974 et août 1980. Selon qu'on a affaire à des eaux de crue ou à des eaux d'étiage, ces résultats se répartissent comme suit :

	Analyse chimique complète	Analyse sommaire (mesure de conductivité)	Mesure de turbidité
CRUES	72	70	121
ETIAGES	8	71	0
TOTAL	90	141	121

### 5.1. Etude de la salinité

#### 5.1.1. Valeur du résidu sec

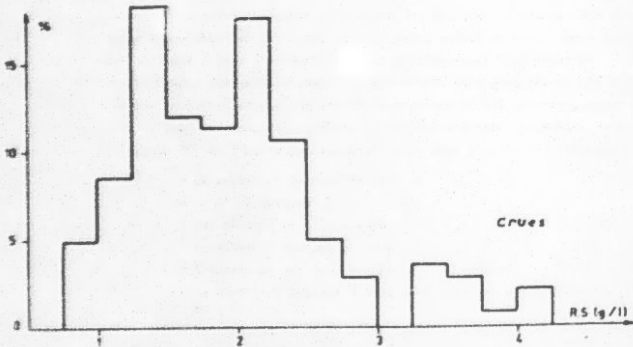
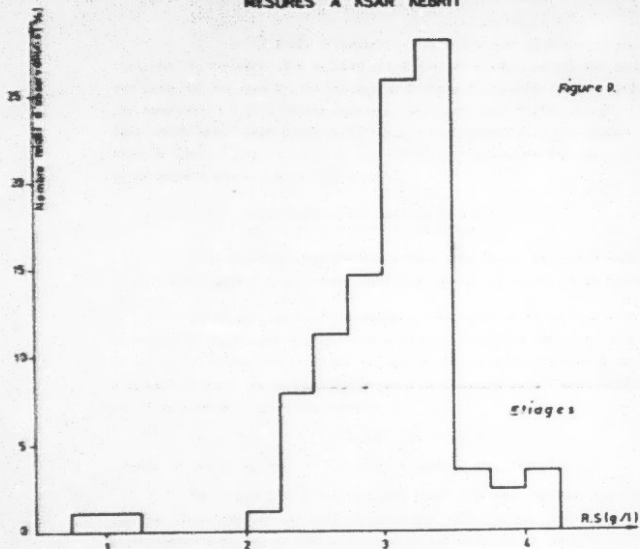
Après contrôle les analyses ont été classées selon la valeur du résidu sec (R.S.). En distinguant les prélèvements de crue et ceux des étiages, on obtient les répartitions consignées dans le tableau III qui ont permis de tracer les histogrammes de la figure 9. Il apparaît que pour les crues les résidus secs se distribuent à peu près à égalité autour de deux valeurs modales (1,3 g/l et 2,2 g/l).

80 % des prélèvements présentent des résidus secs inférieurs à 2,5 g/l et 90 % des résidus secs inférieurs à 3 g/l. Quelques prélèvements de crues correspondent à des salinités plus fortes, comprises entre 3,25 et 4,25 g/l mais il s'agit là de crues peu importantes et qui ont probablement une origine limitée dans l'espace.

TABLEAU III. - Répartition des valeurs de résidus secs (R.S.)

R.S. (g/l)	CRUES		ETIAGES	
	Nombre de Prélèvements	%	Nombre de Prélèvements	%
0,75 - 1,00	7	4,9	1	1,1
1,01 - 1,25	12	8,5	1	1,1
1,26 - 1,50	26	18,3		
1,51 - 1,75	17	12,0		
1,76 - 2,00	16	11,3		
2,01 - 2,25	25	17,6	1	1,1
2,26 - 2,50	15	10,6	7	7,9
2,51 - 2,75	7	4,9	10	11,2
2,76 - 3,00	4	2,8	13	14,6
3,01 - 3,25	0	0	23	25,8
3,26 - 3,50	5	3,5	25	28,1
3,51 - 3,75	4	2,8	3	3,4
3,76 - 4,00	1	0,7	2	2,3
4,01 - 4,25	3	2,1	3	3,4
TOTAL	174	100	83	100

REPARTITION DES VALEURS DE RESIDUS SECS  
MESURES A KSAR KEBRIT



Bien qu'il y ait interférence entre les deux plages de variation des résidus secs, les valeurs relatives aux étiages se situent dans une gamme un peu plus élevée puisque 60 % des prélèvements ont un résidu sec supérieur à 3 g/l. On remarquera d'autre part que si l'on excepte deux prélèvements pour lesquels le R.S. est anormalement faible (inférieur à 1,25 g/l) la salinité ne descend pas au-dessous de 2g/l mais elle ne dépasse pas non plus 4,25 g/l.

### 5.1.2. Détermination des apports en sel

Elle est basée sur d'assez bonnes régressions entre les débits (pour les étiages) ou les volumes ruisselés (pour les crues) et la salinité.

En ce qui concerne les étiages, le graphique de la figure 10 montre qu'il existe une correspondance d'aspect linéaire entre le débit de sel et la racine carrée du débit liquide. Cette correspondance déjà mise en évidence pour de nombreux oueds s'exprime ici pour l'oued HATHOB par l'équation de régression suivante :

$$q_s = 0,105 \sqrt{Q} - 0,825$$

(débit en sel en kg / s)                      (débit liquide Q en l / s)

Cette équation a été utilisée pour le calcul systématique des apports journaliers en sel dans la gamme des débits moyens journaliers inférieurs à  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ , ce qui correspond grosso modo aux étiages.

Au cours des crues il n'a pas été possible de trouver une relation entre débit et salinité, mais un grand nombre de crues ayant donné lieu à des prises d'échantillon pour analyse assez bien réparties dans le temps, des salinigrammes ont été tracés puis planimétrés, ce qui a permis le calcul direct des salinités moyennes et des apports journaliers en sel. Les résultats globaux de ces calculs sont rassemblés dans le tableau IV où l'on trouve successivement dans l'ordre des colonnes :

- le numéro et la date de la crue.
- le débit maximum  $Q_x$  en  $\text{m}^3/\text{s}$ .
- le volume V en millions de  $\text{m}^3$
- la salinité moyenne  $\bar{S}$  en g / l
- l'apport en sel A.S. en milliers de tonnes
- la turbidité moyenne  $\bar{T}$  des eaux (charge en suspension) en g / l
- les apports TS de matières solides en suspension en milliers de tonnes.

OUED HATHOB A KSAR KEBRIT  
RELATION ENTRE DEBIT LIQUIDE ET DEBIT EN SEL

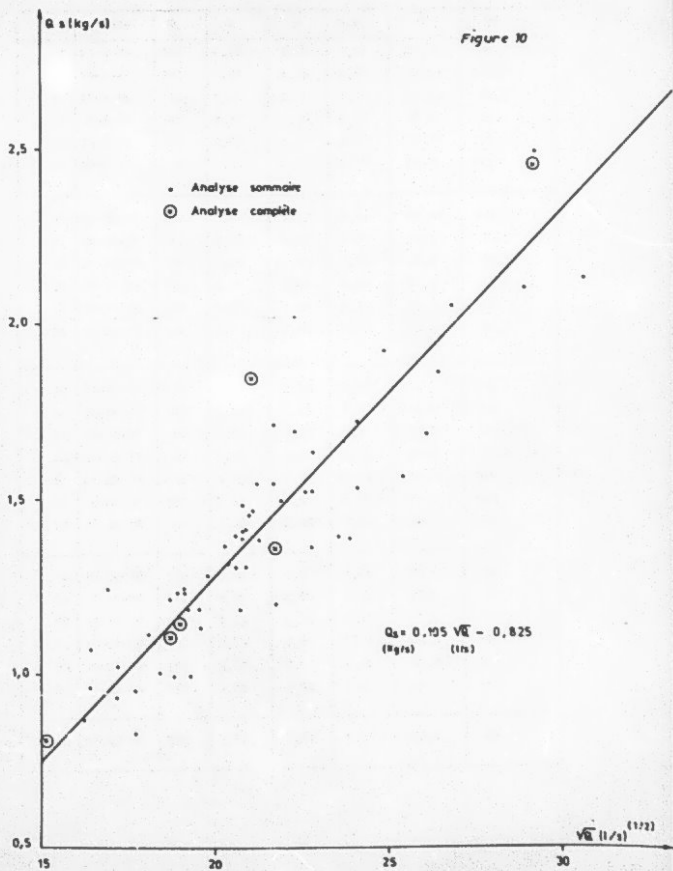


TABLEAU IV

Résultats relatifs à la qualité des eaux de crue  
(transports en solution et en suspension)

N°	Date	Q <sub>cr</sub>	V	S	A.S	T	TS
15	21-9-75	160	1,45	2,24	3,27	24,16	35,2
21	25-9-75	395	1,99	1,33	2,65	58,13	115,7
26	25-4-76	110	1,06	1,10	1,17	32,38	34,3
33	5-6-76	110	2,14	1,90	4,07	55,60	119
34	23-6-76	200	2,85	1,26	3,59	20,34	58
44	26-8-76	170	3,29	2,06	6,78	82,90	273
46	23-09-76	930	5,23	1,53	8,00	61,06	319
47	04-10-76	152	2,08	0,90	1,87	36,3	75,5
48	05-10-76	100	1,25	1,47	1,85	57,6	72,3
53	18-11-76	240	0,58	1,45	0,84	41,1	23,8
54	19-11-76	260	6,26	1,30	8,14	38,3	240
56	30-03-77	110	1,73	2,44	4,22	46,4	80,3
59	09-10-77	110	1,04	2,18	2,27	110	114
60	17-10-77	535	3,81	1,15	4,38	40,0	152
61	18-10-77	68	1,81	1,33	2,41	47,0	85
62	30-10-77	27	0,12	1,55	0,19	95,9	11,5
67	01-06-78	536	6,79	2,38	16,16	74,25	504
68	18-08-78	380	2,63	2,98	7,84	100,2	263
69	26-08-78	70	3,02	2,49	7,52	50	151
72	06-09-78	360	0,82	2,0	1,64	83	68
74	16-10-78	110	0,99	2,59	2,56	30,5	30,1
77	13-11-78	115	1,35	2,30	3,10	37,5	50,6
81	10-04-79	130	2,44	2,10	5,12	80,0	195
83	15-04-79	170	3,42	2,0	6,84	90,0	308
84	16-08-79	470	2,86	2,79	7,98	132	377
96	06-03-80	250	3,12	1,62	5,05	60,6	189

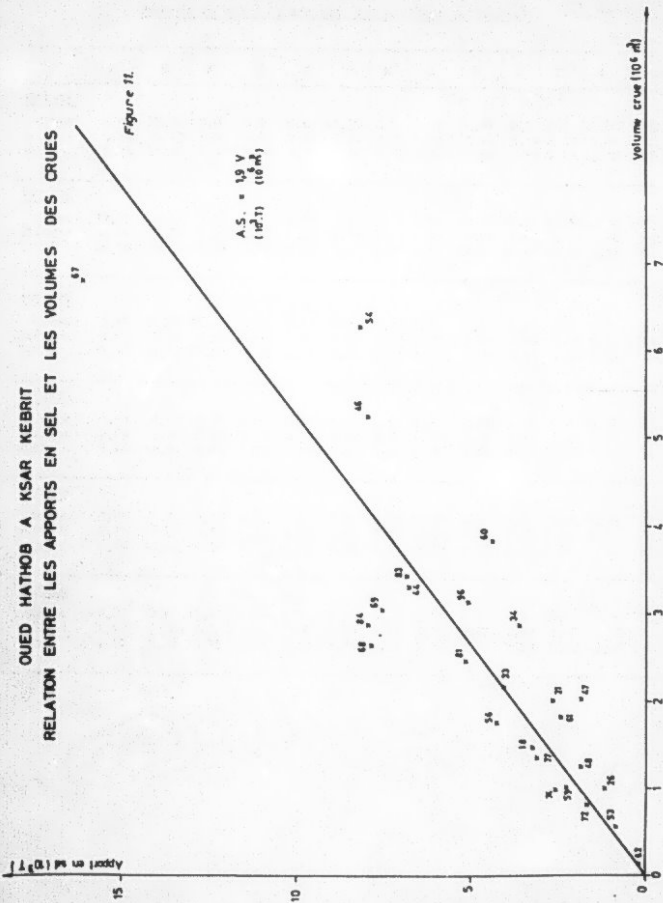
Les couples de valeurs V, A.S ont été reportés graphiquement en figure 11. Une droite moyenne exprimant une relation de proportionnalité a été ajustée au nuage de points, ce qui revient à admettre une salinité moyenne de 1,9 g / l indépendante du volume de la crue. C'est cette valeur qui a été utilisée pour estimer les apports en sel des crues pour lesquels on ne disposait pas de prélèvements.

Le tableau V fournit les valeurs mensuelles et annuelles des tonnages de sel ainsi déterminés sur la période d'observation en distinguant les apports dus aux crues de ceux résultant des étiages. On constate que ces derniers sont assez peu variables d'une année sur l'autre et apportent en moyenne 39,4 milliers de tonnes de sel par an avec un maximum de  $45,7 \cdot 10^3$  T en 1975-76 et un minimum de  $35,3 \cdot 10^3$  T en 1978-79. Ces étiages représentent en moyenne 33 % des apports totaux en sel pour un apport liquide de 24 % seulement du total.

La différence de qualité entre eaux de crue et d'étiage apparaît bien dans le tableau VI où sont rassemblées les valeurs mensuelles et annuelles des salinités. Il apparaît en effet que sur les six années observées la salinité moyenne a été de 2,16 g / l avec une salinité moyenne d'étiage de 3,04 g / l et une salinité moyenne de crue de 1,89 g / l.

Il convient en outre de préciser que la salinité augmente de façon importante entre KSAR KE BRIT et le confluent : la moyenne pondérée de 90 résultats d'analyse relative à la station Z 28 donne en effet un R.S. de 3,85 g / l pour le débit de base entre 1966-80 soit un apport moyen annuel de 45.000 tonnes de sel par an pour les étiages au lieu de 41.500 tonnes à KSAR KE BRIT estimés pour la même période et ceci malgré la diminution du débit constaté au paragraphe 4.3.

OUED HATHOB A KSAR KEBRIT  
 RELATION ENTRE LES APPORTS EN SEL ET LES VOLUMES DES CRUES



TABEAU V - Oued HATHOB à KEAR KEBRIT

Apports en sel à la station (en milliers de tonnes)

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	ANNEE
<b>1974-75</b>													
Crues	2,98	25,95	0,0	0,0	0,0	22,59	0,0	3,15	14,08	0,0	0,0	10,72	79,47
Etiages	3,25	4,13	4,46	3,69	3,31	2,91	3,30	4,16	3,44	3,19	2,33	2,66	40,83
TOTAL	6,23	30,08	4,46	3,69	3,31	25,50	3,30	7,31	17,52	3,19	2,33	13,38	120,30
<b>1975-76</b>													
Crues	19,39	0,0	7,94	0,0	2,87	1,52	0,74	1,17	24,87	44,65	47,58	6,18	157,51
Etiages	3,20	4,13	4,71	3,58	4,36	4,19	4,19	4,34	4,09	3,42	2,31	3,19	45,71
TOTAL	22,59	4,13	12,65	3,58	7,23	5,71	4,93	5,51	28,96	48,07	49,89	9,37	203,22
<b>1976-77</b>													
Crues	11,48	11,55	25,81	0,17	0,17	0,0	7,11	0,0	0,0	5,26	0,0	0,0	61,55
Etiages	2,67	3,30	2,54	4,05	4,93	3,80	3,55	4,97	3,62	2,29	2,66	2,69	41,07
TOTAL	14,15	14,85	28,35	4,22	5,10	3,80	10,66	4,97	3,62	7,55	2,66	2,69	102,62
<b>1977-78</b>													
Crues	1,63	9,69	3,97	0,0	0,0	1,29	0,0	0,0	0,99	16,24	0,0	15,38	49,19
Etiages	2,83	3,30	3,87	3,79	2,94	3,00	3,82	3,19	3,05	2,32	1,50	1,97	35,58
TOTAL	4,46	12,99	7,84	3,79	2,94	4,29	3,82	3,19	4,04	18,56	1,50	17,35	84,77
<b>1978-79</b>													
Crues	3,90	7,21	4,73	0,0	0,0	2,70	5,05	13,84	0,0	0,0	0,0	14,99	52,42
Etiages	2,75	3,21	3,55	4,10	3,45	2,63	3,15	2,64	2,63	2,55	2,26	2,33	35,29
TOTAL	6,65	10,42	8,28	4,10	3,45	5,33	8,24	16,48	2,63	2,55	2,26	17,32	87,71
<b>1979-80</b>													
Crues	49,60	2,41	12,01	0,0	0,0	0,0	5,79	2,76	0,0	0,0	0,0	0,0	72,77
Etiages	2,40	3,37	4,15	3,65	3,58	3,28	3,46	3,58	3,22	2,59	2,51	2,38	38,17
TOTAL	52,20	5,78	16,16	3,65	3,58	3,28	9,25	6,34	3,22	2,59	2,51	2,38	110,94

TABLEAU VI - Oued MATROU à KSAR KERBIT

Salinités moyennes observées pour les eaux de ruissellement et  
d'étiage (grammes /litre)

	S	D	F	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	ANNEE
<u>1974-75</u>													
Cruces	1,90	1,90	-	-	-	1,90	-	1,90	1,90	-	-	1,90	1,90
Etiages	1,09	2,85	2,92	3,12	3,16	2,86	3,19	2,80	3,02	3,19	3,33	3,10	3,04
Mélange	2,38	1,99	2,92	3,12	3,16	1,98	3,19	2,32	2,05	3,19	3,33	2,07	2,18
<u>1975-76</u>													
Cruces	1,84	-	1,90	-	1,90	1,90	1,90	1,10	1,90	1,83	1,90	2,06	1,87
Etiages	1,00	3,01	2,73	3,10	2,90	2,83	2,88	2,85	2,69	2,74	2,67	3,12	2,88
Mélange	1,95	3,01	2,14	3,10	2,40	2,52	2,68	2,13	2,04	1,87	1,93	2,31	2,03
<u>1976-77</u>													
Cruces	1,63	1,55	1,81	1,90	1,90	-	2,19	-	-	1,90	-	-	1,69
Etiages	3,19	2,68	2,81	2,91	2,71	2,98	3,07	2,79	3,12	3,30	3,29	3,28	2,97
Mélange	1,79	1,71	1,71	2,85	2,68	2,98	2,42	2,79	3,12	2,18	3,29	3,28	2,04
<u>1977-78</u>													
Cruces	1,90	1,24	1,90	-	-	1,90	-	-	1,90	2,38	-	2,72	2,08
Etiages	3,20	3,00	2,96	3,09	3,25	2,95	3,09	3,17	3,12	3,20	3,21	3,05	3,11
Mélange	2,69	1,60	2,31	3,09	1,26	2,54	3,09	3,17	2,71	2,46	3,21	2,75	2,42
<u>1978-79</u>													
Cruces	1,94	2,10	2,14	-	-	1,90	1,90	2,02	-	-	-	2,64	2,08
Etiages	3,25	3,14	2,96	3,07	2,17	3,21	3,08	3,18	3,31	3,31	3,33	3,22	3,17
Mélange	2,33	2,34	2,43	3,03	2,17	2,39	2,23	2,15	3,31	3,31	3,33	2,38	2,42
<u>1979-80</u>													
Cruces	1,90	1,90	1,90	-	-	-	1,58	1,90	-	-	-	-	1,88
Etiages	3,03	3,13	2,92	3,11	3,14	3,16	3,03	3,09	3,10	3,29	3,31	3,32	3,13
Mélange	1,93	2,47	2,09	3,11	2,14	3,16	1,99	2,44	3,10	3,29	3,31	3,32	2,18

## 5.2. Les transports solides en suspension

### 5.2.1. Résultats des mesures

Les résultats des mesures de matières en suspension effectués sur les 121 prélèvements de crues ont été regroupés en classes selon les taux obtenus :

CLASSES	NOMBRE DE RESULTATS	%
de 0 à 10 g/l	1	0,8
de 10,1 à 20 g/l	5	4,1
de 20,1 à 30 g/l	12	9,9
de 30,1 à 40 g/l	14	11,6
de 40,1 à 50 g/l	22	18,2
de 50,1 à 60 g/l	17	14,1
de 60,1 à 70 g/l	14	11,6
de 70,1 à 80 g/l	9	7,4
de 80,1 à 90 g/l	9	7,4
de 90,1 à 100 g/l	4	3,3
de 100,1 à 110 g/l	4	3,3
de 110,1 à 120 g/l	4	3,3
de 120,1 à 130 g/l	3	2,5
de 130,1 à 140 g/l	1	0,8
de 140,1 à 150 g/l	2	1,7

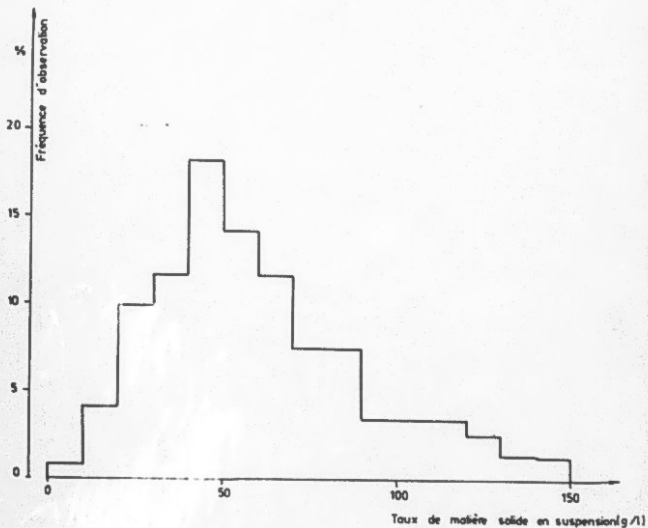
Le report graphique des pourcentages d'observations par classes a permis de dresser l'histogramme de la figure 12 qui fait apparaître une distribution assez régulière des mesures autour d'un maximum de fréquence correspondant à environ 45 g / l . La plage de variation du taux de matières en suspension est assez étendue (de 0 à 150 g / l ) mais on remarque que 80 % des mesures sont comprises entre 20 g / l et 90 g / l avec une moyenne de 59,6 g / l .

### 5.2.2. Evaluation des transports solides globaux

Pour 26 crues on dispose de turbidigrammes, ce qui permet, par planimétrie de déterminer leurs apports et leur concentration moyenne en matière solide en suspension. Les résultats de ces calculs sont consignés dans le tableau IV.

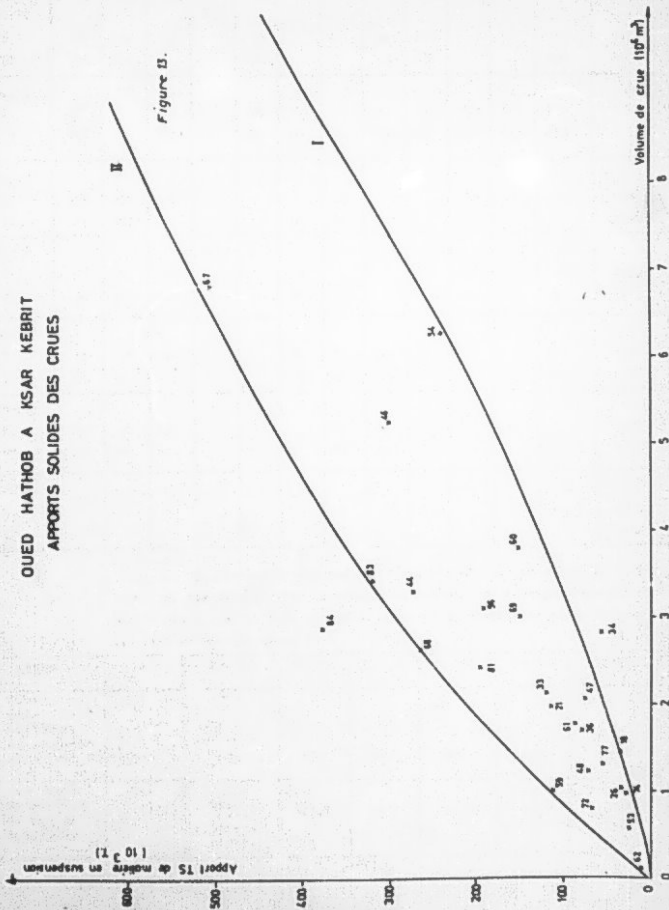
OUED HATHOB A KSAR KEBRIT  
REPARTITION DES MESURES DU TAUX DE MATIERE  
SOLIDE EN SUSPENSION

Figure 12.



Afin d'estimer les apports correspondants aux crues non observées on a essayé de les relier aux volumes des crues (voir figure 13). On constate que la dispersion des points du graphique est très importante, ce qui interdit raisonnablement le tracé d'une courbe moyenne. Il est cependant possible de cerner le nuage des points obtenus par deux courbes enveloppes I et II qui fournissent respectivement des valeurs minimales et maximales de la turbidité pour un volume de crue donné. Ces courbes ont été utilisées successivement pour combler les lacunes d'observation, ce qui donne les résultats suivants exprimés en milliers de tonnes.

OUED HATHOB A KSAR KEBRIT  
APPORTS SOLIDES DES CRUES



	S	O	N	D	J	P	M	A	M	J	Jt	A	Année
1974-75													
I	36	532			452			35	226			156	1437
II	188	976			996			198	688			556	3602
1975-76													
I	356		132		36	16	8	119	337	900	679	273	2046
II	805		375		160	58	45	119	1088	1720	1845	273	6513
1976-77													
I	365	250	510				116			60			1301
II	515	499	950				244			272			2480
1977-78													
I	18	363	56			15			8	504		415	1379
II	90	363	220			80			40	504		421	1718
1978-79													
I	98	94	55			34	64	523				516	1384
II	198	304	85			152	300	613				609	2261
1979-80													
I	975	90	235				189	36					1465
II	2158	140	490				189	160					3137
MOYENNE													
I													1502
II													3286

En prenant la moyenne des résultats globaux résultant de l'utilisation des deux courbes enveloppes on obtient les tonnages moyens transportés ainsi que les taux moyens de matières en suspension suivants pour les eaux de ruissellement :

ANNÉE	1974-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	MOYENNE
Tonnage moyen de matières en suspension ( $10^3$ , T)	2519	4282	1522	1548	1822	2301	2394 (- 892)
Taux moyen de matières en suspension (g/l)	59,8	55,2	54,1	66,2	74,8	79,9	59,6 (- 22)

Le tonnage moyen annuel de 2394000 tonnes calculé sur les six ans d'observation est obtenu à  $\pm 37\%$ , ce qui permet de situer le taux moyen de matières en suspension entre 58g / l et 82 g / l pour le ruissellement avec des variations interannuelles assez faibles comme le montrent les valeurs de la dernière ligne du tableau ci-dessus.

## VI. CONCLUSIONS

Nous récapitulons ci-dessous les principaux résultats hydrologiques obtenus :

### CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

- superficie du bassin versant	2945 km <sup>2</sup>
- périmètre	283 km
- indice de compacité	1,47
- indice de pente	0,089
- altitude médiane	710 m
- dénivellée réduite à 90% de la superficie	685 m
- dénivellée spécifique	320 m
- classe de relief	fort

### CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

Sur les six années observées à la station on a obtenu les valeurs moyennes suivantes :

- apport annuel total : 55 millions de m<sup>3</sup> auquel correspond un débit de : 1,75 m<sup>3</sup> / s, soit une lame d'eau écoulée de 18,8 mm.

Cet apport se partage à raison de 40 millions de m<sup>3</sup> pour le ruissellement et de 15 millions pour le débit de base.

- apport annuel en sels dissous : 118000 tonnes dont 39000 pour les étiages et 79000 pour les crues. L'apport total correspond à une salinité moyenne de 2,16 g / l soit 3,04 g/l pour les étiages et 1,89 g / l pour les crues.

- apport annuel de matériaux en suspension : il peut être estimé à 2,4 millions de tonnes à 20 % près, ce qui correspond à un taux moyen de 60 grammes par litre pour les eaux de crues.

En tenant compte des résultats obtenus sur des stations ou points de mesures voisins observés sur de plus longues périodes, on est conduit à modifier légèrement les valeurs qui précèdent ; c'est ainsi que le volume des crues a été estimé à : 45 millions de m<sup>3</sup> en moyenne et le volume

de base à : 12 millions de m<sup>3</sup>, soit au total un module de 57 millions de m<sup>3</sup>.

Quant au débit maximum de crue de fréquence décennale, il a été évalué à : 2300 m<sup>3</sup>/s en considérant l'ajustement statistique des débits observés sur l'oued ZEROUD à la station de SIDI SAAD.

TUNISIE

JASSIN: HATHOD

RIVIERE: HATHOD

STATION: KSAR KEBIF

N°MERO : 48523185

SURFACE: 2945,00 KM2

 ANNEE HYDROLOGIQUE 1974-1975  
 DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX EN M3/S

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU
1	.350	.470	.550	.490	.470	.275	.450	5.00	.660	.470	.320	.235
2	.350	.470	.550	.455	.600	.270	.670	.720	.640	.460	.310	.230
3	.350	.450	.540	.480	.530	.205	.470	.710	.620	.450	.300	.230
4	9.00	.455	.530	.470	.560	33.1	.390	.700	.620	.640	.295	.230
5	.400	.450	.520	.460	.540	52.7	.390	.590	.530	.430	.290	.225
6	.395	.440	.510	.450	.510	5.30	.370	.530	.550	.420	.280	.225
7	.390	.435	.515	.445	.495	.760	.350	.670	.540	.410	.275	.225
8	.355	.430	.510	.435	.470	.720	.355	.550	.530	.400	.255	.220
9	.380	.425	.510	.425	.450	.680	.350	.540	.520	.390	.250	.220
10	.375	.420	.530	.420	.430	.650	.345	.530	.510	.350	.255	.220
11	.370	3.30	.570	.410	.415	.570	.340	.520	0.25	.370	.250	.220
12	.370	.530	.560	.410	.400	.560	.335	.510	32.3	.360	.245	.215
13	.365	3.30	.550	.390	.390	.530	.330	.500	.520	.350	.240	.215
14	.360	5.00	.540	.380	.380	.500	.325	.500	.500	.340	.240	.215
15	.360	13.7	.535	.380	.365	.475	.320	5.00	.490	.330	.235	.210
16	.360	.300	.550	.400	.360	.440	.315	2.00	.480	.320	.230	.210
17	.360	.720	.550	.400	.350	25.0	.310	.730	.450	.310	.230	26.0
18	.355	.730	.540	.400	.345	15.0	.300	.720	.440	.300	.225	26.0
19	.350	.720	.530	.400	.340	2.00	.290	.710	.430	.290	.220	26.0
20	1.00	.705	.515	.400	.335	1.30	.280	.680	.420	.280	.225	26.0
21	9.14	.700	.510	.400	.330	1.15	.270	.660	.410	.270	.225	26.0
22	.540	.730	.510	.450	.325	1.00	.260	.640	.400	.270	.220	26.0
23	.540	.745	.530	.440	.320	.900	.255	4.00	.390	.265	.215	26.0
24	.530	.740	.510	.430	.315	.800	.250	2.10	8.00	.380	.220	26.0
25	.520	.730	.500	.420	.310	.700	.245	.620	23.0	.370	.220	26.0
26	.510	.720	.550	.415	.305	.600	.240	.600	16.0	.360	.245	26.0
27	.500	.710	.540	.410	.300	.550	.235	.770	.540	.350	.245	26.0
28	.450	.700	.530	.400	.295	.500	.230	.740	.525	.340	.240	26.0
29	.430	.690	.520	.390	.290	.450	.225	.710	.510	.330	.240	26.0
30	.470	.630	.515	.380	.285	.400	.220	.680	.490	.325	.235	26.0
31		.670		.475	.280		.215		.480		.235	26.0
MOY	1.01	5.04	.539	.440	.370	5.32	.255	1.21	3.10	.375	.261	26.4
VOL	2.62	15.1	1.53	1.10	1.05	12.9	1.75	5.14	0.54	1.70	.770	6.47
EN MILLIONS DE M3												

DEBIT MAXIMAL ANNUEL = 570,00 M3/S LE 14 OCT A 21 HEU 55 MIN  
 VOLUME ANNUEL = 55,22 MILLIONS DE M3  
 DEBIT MOYEN ANNUEL = 1,75 M3/S  
 LAME D EAU COURANTE = 10,75 CM  
 LAME D EAU NUISSELEE = 15,70 MILLIMETRES RELATIF DES CRUES = 73%

TUNISIE JASSINE: MATIHOH RIVIERE: MATIHO STATIO: KSAR KEBRIT  
 NUMERO : 48523185 SURFACE: 2945,03 KM2

ANNEE HYDROLOGIQUE 1975-1975  
 DEBITS TOYENS JOURNALIERS TOUKA EN MS/S

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU
1	460	630	335	370	505	575	570	1.00	620	360	1.00	520
2	450	670	330	380	500	570	350	350	550	300	950	450
3	7.31	660	375	375	475	560	330	700	540	750	570	420
4	510	640	35.9	370	470	550	770	360	510	1.10	350	390
5	500	620	32.4	365	470	540	750	320	480	34.2	60.2	370
6	490	605	1.70	355	435	535	4.50	750	10.0	1.00	1.20	360
7	490	575	250	345	430	530	1.00	710	800	730	33.6	355
8	470	530	220	340	475	525	230	530	750	770	430	350
9	460	575	210	335	15.1	520	350	940	700	360	430	345
10	450	550	330	330	2.10	515	770	510	650	330	1.20	340
11	440	550	370	325	710	510	730	330	17.1	300	1.10	335
12	435	540	350	320	705	515	550	540	900	760	2.30	330
13	425	330	320	315	700	500	670	530	850	720	20.5	325
14	415	520	270	310	670	475	560	500	800	670	1.10	320
15	405	510	730	305	630	470	530	480	750	520	1.20	315
16	390	505	750	300	675	465	470	460	700	510	720	310
17	520	500	740	295	670	730	450	440	700	570	360	305
18	505	490	730	290	660	530	430	420	500	530	56.6	300
19	505	480	710	280	650	570	415	400	600	570	1.20	300
20	505	470	730	285	645	560	405	385	37.5	550	35.7	295
21	16.8	450	270	280	640	550	375	370	27.3	530	1.35	295
22	17.0	440	270	255	630	540	355	365	1.00	570	1.30	290
23	25.8	440	270	250	625	530	375	360	900	3.10	52.7	270
24	32.0	430	280	245	620	522	370	350	500	25.0	1.20	295
25	33.0	420	280	240	615	1.00	355	12.2	740	34.7	1.50	295
26	740	415	230	235	610	260	355	360	700	15.0	1.20	38.1
27	720	410	230	230	600	230	350	740	1.00	11.6	1.10	900
28	710	405	230	225	575	210	345	530	40.5	47.4	950	750
29	710	400	230	220	570	200	335	520	1.00	21.7	730	650
30	690	395	215	215	555		330	550	930	21.7	620	590
31		370		210	530		325		380		530	570
TOY	4.43	5.53	2.27	4.31	1.12	1.70	2.00	1.74	5.43	7.72	7.50	1.61
VOL 11.0	1.37	5.70	1.15	3.01	2.27	1.34	2.55	14.6	25.7	25.7	4.32	
EN MILLIONS DE M3												

DEBIT MAXIMAL ANNUEL = 677,00 MS/S LE 22 JUIL A 23 HEU 30 MIN  
 VOLUME ANNUEL = 117,95 MILLIONS DE M3  
 DEBIT MOYEN ANNUEL = 3,17 MS/S  
 LAME D'EAU MOYENNE = 60,7 CM  
 LAME D'EAU MAXIMALE = 27,47 M (RAPPORT RELATIF DES CRUES = 50)

TUNISIE	JASSIN: HATHON			RIVIERE: HATHON			STATION: KSAR CEDRIT						
							NUMERO : 48620105						
							SURFACE : 2945,00 KM2						
ANNEE HYDROLOGIQUE 1976-1977													
DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX EN M3/S													
*	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	MOY	
1	.470	.330	.945	1.12	.275	.535	.567	.680	.540	.325	.220	.275	1
2	.480	.320	.855	.990	.265	.510	.557	.360	.530	.325	.210	.275	2
3	.470	.310	.341	.960	.261	.500	.341	.340	.520	.320	.215	.272	3
4	.450	24.1	.520	.830	.255	.475	.530	.820	.510	.420	.210	.270	4
5	.450	14.6	.771	.850	.250	.470	.520	.300	.505	.370	.217	.267	5
6	.440	.940	.730	.860	1.61	.455	.511	.730	.500	.350	.370	.264	6
7	7.64	.761	.720	.760	1.00	.445	.510	.760	.495	.330	.350	.267	7
8	13.4	.710	.640	.717	.920	.435	.570	.760	.490	.320	.355	.257	8
9	.500	19.0	.630	.700	.930	.420	.470	.720	.480	.310	.350	.255	9
10	.460	1.00	.530	.470	.960	.410	.431	.710	.475	.370	.347	.252	10
11	.430	.700	.550	.640	.940	.400	.470	.700	.455	.370	.345	.243	11
12	.420	15.0	.520	.600	.930	.390	.465	.700	.450	.370	.342	.245	12
13	.370	1.30	.510	.570	.920	.390	.460	.695	.455	.370	.340	.242	13
14	.340	1.20	.470	.550	.900	.370	.450	.690	.450	.365	.335	.233	14
15	.315	1.10	.450	.520	.880	.350	.447	.635	.445	.362	.330	.235	15
16	.300	1.05	.470	.470	.865	.350	.440	.670	.440	.360	.325	.237	16
17	.270	1.00	.27.0	.470	.850	.330	.430	.650	.430	.355	.320	.235	17
18	.280	.760	57.4	.445	.820	.370	.420	.655	.420	.353	.317	.232	18
19	.270	.720	72.4	.425	.800	.360	.410	.650	.410	.350	.315	.230	19
20	.260	.370	1.70	.410	.780	.350	.400	.640	.405	.340	.312	.228	20
21	.250	.360	1.55	.395	.750	.340	.390	.635	.400	.345	.310	.226	21
22	.240	.320	1.50	.380	.735	.330	.385	.630	.395	.342	.307	.225	22
23	6.40	.730	1.50	.370	.710	.320	.375	.620	.385	.340	.303	.224	23
24	54.2	.750	1.45	.360	.690	.310	.370	.610	.380	.330	.300	.223	24
25	.400	.720	1.38	.340	.670	.300	.360	.600	.370	.325	.293	.222	25
26	.330	.670	1.30	.330	.640	.290	.350	.590	.360	.320	.285	.221	26
27	.370	5.70	1.22	.320	.620	.280	.340	.580	.350	.310	.282	.220	27
28	.360	1.15	1.10	.310	.600	.270	.330	.570	.340	.300	.280	.219	28
29	.350	1.08	1.12	.300	.580	.260	.320	.560	.330	.295	.280	.218	29
30	.340	1.02	1.00	.290	.560	.250	.310	.550	.325	.290	.278	.217	30
31		.550		.280	.550		.300		.320		.280	.216	31
MOY	3.04	3.24	6.41	.552	.710	.528	1.64	.906	.483	1.33	.303	.306	
VOL	7.87	8.67	15.6	1.43	1.70	1.23	4.47	1.73	1.16	3.46	.811	.821	
EN MILLIONS DE M3													

DEBIT MAXIMAL ANNUEL = 937,00 M3/S LE 23 SEP A 22 HEU 40 111  
 VOLUME ANNUEL = 57,20 MILLIONS DE M3  
 DEBIT MOYEN ANNUEL = 1,50 M3/S  
 LAITE D EAU ECOULEE = 17,00 M3  
 LAITE D EAU NUISSELEE = 11,34 M3//APPORT RELATIF DES CRUES = 66%

TUNISIE BASSIN: HATHON VILLE: HATHON STAT: KSAR KRIT  
 NUMERO: 4562105  
 SURFACE: 2745,00 KM2

ANNEE HYDROLOGIQUE 1977-1978  
 DEBITS MOYENS QUOTIDIENS TOTALS EN M3/S

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	MOY
1	.320	.430	1.11	.570	.775	.300	.415	.410	.290	.430	.230	.154
2	.315	.425	.770	.560	.773	.296	.410	.405	.250	.340	.195	.153
3	.310	.422	.530	.550	.770	.292	.400	.400	.500	.300	.196	.152
4	.307	.410	.550	.540	.365	.239	.390	.395	.520	.170	.194	.151
5	.304	.410	.540	.530	.360	.236	.385	.390	.495	.140	.192	.150
6	.300	.390	.610	.525	.355	.231	.383	.385	.480	.420	.190	.150
7	.257	.330	.530	.520	.350	.227	.370	.380	.465	.400	.180	.150
8	.295	.375	.570	.510	.345	.220	.370	.375	.445	.395	.186	.149
9	.292	12.0	.530	.500	.340	.430	.470	.370	.425	.375	.185	.149
10	.288	.530	.520	.470	.335	.425	.430	.360	.410	.350	.183	.149
11	.285	.540	.510	.480	.333	.420	.420	.530	.400	.395	.182	.148
12	.282	.520	.510	.475	.330	1.000	.465	.540	.380	.310	.180	.148
13	.278	.500	.470	.473	.325	1.400	.460	.500	.370	.295	.178	.147
14	.275	.475	.430	.460	.320	0.700	.450	.460	.365	.290	.176	.147
15	.272	.450	.450	.455	.318	.500	.550	.435	.350	.260	.174	.147
16	.269	3.00	.440	.450	.315	.530	.550	.400	.330	.245	.172	.146
17	.265	44.1	.420	.445	.310	.510	.540	.360	.320	.230	.170	.146
18	.302	13.0	.410	.440	.305	.500	.530	.355	.315	.220	.170	.146
19	.410	3.00	.430	.435	.300	.470	.520	.350	.305	.225	.168	.145
20	.400	1.00	.370	.430	.350	.480	.510	.345	.300	.224	.166	.145
21	.395	.620	.330	.425	.357	.475	.500	.340	.295	.220	.155	.140
22	.390	.600	.370	.415	.353	.470	.475	.335	.290	.213	.154	.135
23	.385	.530	.570	.410	.349	.460	.470	.330	.280	.215	.163	.130
24	.380	.560	.570	.405	.342	.465	.430	.325	.275	.213	.162	.125
25	.375	.540	23.0	.400	.334	.450	.470	.320	.270	.212	.161	18.0
26	7.00	.530	1.30	.395	.327	.440	.460	.315	.260	.210	.160	17.0
27	.460	.515	.520	.390	.322	.435	.450	.310	.255	.200	.159	.900
28	.450	.505	.530	.385	.319	.430	.440	.305	.250	.205	.158	.520
29	.445	.490	.520	.383	.315	.430	.430	.300	1.00	.203	.157	.510
30	.440	.430	.530	.380	.310	.420	.420	.295	3.40	.200	.156	.500
31		1.35		.375	.306		.415		.600		.155	.490
MOY	.642	3.04	1.31	.453	.336	.700	.467	.363	.558	2.71	.174	2.35
VOL	1.66	8.14	3.59	1.23	.900	1.69	1.24	1.01	1.49	7.55	.467	6.30
EN MILLIONS DE M3												

DEBIT MAXIMAL ANNUEL = 536,00 M3/S LE 1 JUIN A 15 HEU 50 MIN  
 VOLUME ANNUEL = 35,76 MILLIONS DE M3  
 DEBIT MOYEN ANNUEL = 1,11 M3/S  
 LAIEN D'EAU ECOULEE = 11,3114  
 LAIEN D'EAU RIJISSELEE = 7,27 M3//APPORT RELATIF DES CRUES = 65%

TUNISIE	BASSIN: HATHON			DIVISION: HATHON			STATION: KSAR CERIT NUMERO: 48520135 SURFACE: 2945,00 KM2						
ANNEE HYDROLOGIQUE 1977-1978													
DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX EN M3/S													
*	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	
1	.320	.430	1.10	.570	.375	.300	.415	.410	.290	43.0	.230	.154	1
2	.315	.425	.770	.560	.373	.296	.410	.405	2.50	35.0	.175	.153	2
3	.310	.422	.530	.550	.371	.292	.400	.400	.560	.300	.175	.152	3
4	.307	.410	.550	.540	.365	.289	.390	.395	.520	.470	.174	.151	4
5	.304	.400	.540	.530	.360	.286	.385	.390	.495	.460	.172	.150	5
6	.300	.390	.610	.525	.355	.281	.380	.385	.480	.430	.170	.150	6
7	.297	.380	.530	.520	.350	.277	.370	.380	.465	.400	.160	.150	7
8	.295	.375	.570	.510	.345	.270	.360	.375	.445	.375	.156	.149	8
9	.292	.360	.530	.500	.340	.260	.350	.370	.425	.375	.155	.149	9
10	.288	.350	.520	.490	.335	.255	.340	.360	.410	.350	.153	.149	10
11	.285	.340	.510	.480	.330	.250	.330	.350	.400	.325	.152	.148	11
12	.282	.320	.500	.475	.320	.240	.320	.340	.380	.310	.150	.148	12
13	.278	.300	.490	.470	.315	.240	.310	.330	.370	.295	.148	.147	13
14	.275	.285	.480	.460	.310	.230	.300	.320	.360	.280	.146	.147	14
15	.272	.280	.460	.455	.305	.220	.290	.310	.350	.260	.144	.147	15
16	.269	3.00	.440	.450	.315	.230	.290	.310	.330	.245	.142	.145	16
17	.265	44.1	.420	.445	.310	.210	.280	.300	.320	.230	.140	.145	17
18	.262	13.0	.410	.440	.305	.200	.270	.290	.310	.220	.140	31.4	18
19	.260	3.00	.400	.435	.300	.190	.260	.280	.300	.215	.138	.350	19
20	.260	1.00	.390	.430	.290	.180	.250	.270	.290	.210	.136	.345	20
21	.255	.620	.380	.425	.285	.175	.240	.260	.280	.200	.135	.340	21
22	.250	.600	.370	.415	.280	.170	.230	.250	.270	.190	.134	.335	22
23	.245	.580	.360	.410	.270	.160	.220	.240	.260	.180	.133	.330	23
24	.240	.560	.350	.405	.260	.150	.210	.230	.250	.170	.132	.325	24
25	.235	.540	.340	.400	.250	.140	.200	.220	.240	.160	.131	18.0	25
26	2.00	.530	1.30	.395	.237	.140	.190	.210	.230	.160	.130	17.0	26
27	.450	.515	.520	.390	.122	.135	.150	.160	.170	.150	.120	.900	27
28	.450	.505	.510	.385	.119	.130	.140	.150	.160	.140	.118	.520	28
29	.445	.490	.500	.380	.115	.125	.130	.140	1.30	.130	.117	.510	29
30	.440	.480	.490	.370	.110	.120	.120	.130	.140	.120	.116	.500	30
31		1.35		.375	.106		.115		.120		.115	.490	31
MOY	.642	3.04	1.31	.453	.316	.200	.462	.363	.558	2.71	.174	2.35	
VOL	1.66	8.14	3.59	1.23	.900	1.69	1.24	1.01	1.49	7.55	.467	6.30	
EN MILLIONS DE M3													
DEBIT MAXIMAL ANNUEL = 536,00 M3/S LE 1 JUIN A 15 HEU 50 M4													
VOLUME ANNUEL = 35,76 MILLIONS DE M3													
DEBIT MOYEN ANNUEL = 1,11 M3/S													
LAINE D EAU ECOULEE = 11,71 M4													
LAINE D EAU REJUSSELEE = 7,77 M4//APPORT RELATIF DES CRUES = 65%													

TUNISIE	BASSIN: HATHOD			RIVIERE: HATHOD				STATION: KSAR KEBRI				
								NUMERO : 45623195				
								SURFACE: 294500 KM2				
ANNEE HYDROLOGIQUE 1973-1974												
DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX EN M3/S												
*	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU
1	.350	.331	.435	.565	.445	.345	.393	.435	.300	.297	.293	.217
2	13.7	.323	.435	.565	.441	.340	.335	.470	.299	.277	.292	.215
3	.400	.325	.431	.562	.435	.335	.350	.455	.295	.277	.292	.215
4	.350	.322	.431	.560	.434	.330	.325	.445	.297	.277	.291	.214
5	.322	.327	.431	.557	.430	.325	.347	.430	.297	.277	.291	.214
6	7.50	.320	.430	.553	.429	.320	.347	.415	.297	.277	.290	.213
7	.350	.323	.430	.550	.425	.315	.337	.410	.297	.277	.290	.213
8	.350	.320	.425	.546	.427	.310	.333	.400	.297	.273	.287	.212
9	.350	.317	.425	.542	.425	.305	.327	.393	.297	.273	.285	.210
10	.350	.314	.322	.537	.420	.300	.325	15.5	.297	.273	.277	.205
11	.350	.311	.570	.334	.415	.295	.323	11.5	.297	.273	.270	.205
12	.350	.308	.570	.330	.410	.290	.317	11.4	.297	.273	.265	.204
13	.350	.305	15.6	.527	.407	.285	.315	.550	.297	.273	.260	.202
14	.350	.302	1.33	.524	.404	.280	.312	.500	.297	.273	.255	.201
15	.350	.21.5	.550	.521	.400	11.4	1.57	23.5	.297	.273	.250	.199
16	.350	13.3	.535	.513	.375	4.90	13.3	15.1	.297	.273	.245	36.1
17	.350	.500	.530	.510	.433	.460	.500	.410	.297	.273	.243	1.25
18	.350	.500	.515	.500	.425	.450	.550	.400	.297	.273	.241	.500
19	.350	.500	.540	.497	.421	.445	.500	.363	.297	.273	.239	.470
20	.350	.475	.535	.473	.415	.453	12.0	.350	.297	.273	.237	.434
21	.350	.475	2.37	.490	.410	.432	3.75	.340	.297	.273	.235	.425
22	.350	.475	2.34	.485	.400	.425	.550	.325	.297	.277	.233	.415
23	.350	.475	.577	.431	.390	.420	.600	.314	.297	.277	.231	.400
24	.350	.475	.570	.476	.375	.415	.531	.310	.297	.276	.227	.370
25	.350	.470	.575	.472	.380	.410	.555	.310	.297	.276	.227	.365
26	.348	.470	.570	.463	.375	.405	.555	.307	.297	.275	.225	.360
27	.345	.470	.525	.465	.370	.400	.545	.307	.297	.275	.225	.357
28	.342	.435	.530	.462	.365	.375	.530	.304	.297	.274	.224	.360
29	.338	.435	.575	.450	.360		.515	.304	.297	.274	.221	.350
30	.335	.430	.570	.455	.355		.500	.300	.297	.273	.219	.340
31		.435		.450	.350		.470		.297		.215	36.4
MOY	1.10	1.57	1.31	.505	.406	.721	1.33	2.96	.297	.277	.234	2.71
VOL	2.85	4.46	3.41	1.35	1.09	2.23	3.57	7.57	.776	.770	.631	7.27
EN MILLIENS DE M3												
DEBIT MAXIMAL ANNUEL	= 731.00 M3/S LE 31 AOU A 19 HEU 50 MIN											
VOLUME ANNUEL	= 36.76 MILLIONS DE M3											
DEBIT MOYEN ANNUEL	= 1.15 M3/S											
LAME D'EAU ECOULEE	= 12.31 MM											
LAME D'EAU REJUSSEE	= 3.19 MM // APPORT RELATIF DES CRUES = 66%											

TUNISIE

BASSIN: HATHOD

RIVIERE: HATHOD

STATION: KSAR CEDRIT  
NUMERO: 43621RS  
SURFACE: 2945,00 KM2ANNEE HYDROLOGIQUE 1973-1974  
DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX EN M3/S

n°	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU
1	.350	.331	.435	.563	.445	.345	.377	.437	.310	.297	.293	.217
2	13.7	.323	.435	.565	.441	.340	.335	.470	.299	.297	.292	.215
3	.400	.325	.430	.562	.435	.335	.350	.455	.295	.297	.292	.215
4	.350	.324	.431	.560	.434	.330	.375	.445	.297	.297	.291	.214
5	.322	.329	.430	.557	.430	.325	.347	.430	.297	.297	.291	.214
6	7.50	.320	.430	.553	.429	.320	.347	.415	.297	.297	.290	.213
7	.350	.323	.430	.550	.428	.315	.337	.410	.297	.297	.290	.213
8	.350	.320	.475	.546	.427	.310	.333	.400	.297	.293	.257	.212
9	.350	.317	.475	.542	.425	.325	.329	.390	.297	.293	.285	.210
10	.350	.314	3.72	.537	.420	.300	.325	15.0	.297	.293	.277	.208
11	.350	.311	.570	.534	.415	.295	.323	11.5	.297	.293	.270	.205
12	.350	.308	.520	.530	.410	.290	.317	11.4	.297	.293	.255	.204
13	.350	.305	15.0	.527	.407	.235	.315	.550	.297	.293	.250	.202
14	.350	.302	1.33	.524	.404	.230	.312	.500	.297	.293	.255	.200
15	.350	21.5	.530	.521	.400	11.4	1.57	23.5	.297	.293	.250	.195
16	.350	13.3	.555	.517	.395	4.70	13.3	15.1	.297	.293	.245	30.1
17	.350	.530	.530	.510	.433	.400	.520	.410	.297	.293	.243	1.28
18	.350	.520	.545	.500	.425	.450	.550	.400	.297	.293	.241	.500
19	.350	.530	.530	.497	.420	.445	.570	.360	.297	.293	.239	.470
20	.350	.475	.535	.493	.415	.453	12.0	.350	.297	.293	.237	.434
21	.350	.475	2.37	.490	.410	.432	3.75	.340	.297	.293	.235	.425
22	.350	.475	2.54	.435	.400	.425	.550	.325	.297	.297	.233	.415
23	.350	.475	.570	.431	.390	.420	.670	.314	.297	.297	.231	.400
24	.350	.475	.570	.476	.335	.415	.531	.310	.297	.296	.229	.390
25	.350	.470	.575	.472	.380	.410	.555	.310	.297	.295	.227	.385
26	.348	.470	.570	.467	.375	.405	.555	.307	.297	.295	.225	.380
27	.345	.470	.525	.465	.370	.400	.545	.307	.297	.295	.225	.370
28	.342	.435	.530	.462	.365	.375	.530	.304	.297	.294	.224	.360
29	.338	.435	.575	.457	.360		.515	.304	.297	.294	.221	.350
30	.335	.435	.570	.455	.355		.500	.300	.297	.293	.219	.340
31		.465		.450	.350		.470		.297		.215	20.4
MOY	1.10	1.07	1.31	.565	.406	.721	1.31	3.90	.297	.297	.254	2.71
VOL	2.85	4.46	3.41	1.35	1.09	2.23	3.67	7.07	.776	.770	.631	7.27
EN MILLIENS DE M3												
DEBIT MAXIMAL ANNUEL	= 371,07 M3/S LE 31 AOUT A 12 HEU 50 MIN											
VOLUME ANNUEL	= 35,26 MILLIENS DE M3											
DEBIT MOYEN ANNUEL	= 1,15 M3/S											
LAME D EAU EGULEE	= 12,11 MM											
LAME D EAU REJUSLEE	= 3,19 MM//APPORT RELATIF DES CRUES = 66%											

TUHISIE

JASSIN: HATHON

RIVIERE: HATHON

STATION: KSAR KEHREB

NUMERO: 4820135

SURFACE: 2945,00 KM2

 ANNEE HYDROLOGIQUE 1977-1978  
 DEBITS MOYENS QUOTIDIENS TOTALS EN M3/S

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	
1	60.6	.473	.455	.541	.330	.440	.277	.402	.407	.300	.230	.270	1
2	72.6	.460	.450	.530	.335	.440	.250	.401	.397	.375	.226	.270	2
3	22.2	.455	.455	.533	.331	.439	.270	.400	.387	.350	.255	.250	3
4	1.00	.450	.34.2	.520	.320	.430	.252	.402	.370	.352	.234	.243	4
5	2.78	.445	.52.9	.520	.325	.438	.254	.405	.355	.350	.232	.279	5
6	.700	.440	.660	.510	.322	.435	.34.1	.455	.350	.345	.230	.270	6
7	4.17	.432	.630	.507	.450	.435	3.27	.453	.339	.340	.299	.262	7
8	60.4	.430	.532	.507	.455	.435	1.35	.443	.350	.336	.290	.260	8
9	.500	.422	.532	.500	.461	.435	.257	.442	.320	.330	.233	.256	9
10	.400	.420	.525	.490	.460	.435	.257	.440	.310	.325	.230	.247	10
11	.300	.412	.523	.480	.450	.435	.470	.433	.305	.320	.270	.242	11
12	18.7	.410	.521	.470	.456	.435	.470	.437	.295	.313	.275	.240	12
13	24.2	.404	.520	.460	.452	.435	.470	.436	.290	.312	.272	.239	13
14	27.1	.395	.520	.450	.450	.435	.470	.434	.285	.307	.265	.235	14
15	.300	.392	.520	.440	.445	.435	.463	.432	.270	.302	.263	.232	15
16	.500	.390	.520	.430	.450	.435	.437	.430	.272	.300	.252	.229	16
17	.375	.382	.520	.420	.450	.435	.435	.425	.265	.297	.250	.224	17
18	.370	.373	.520	.410	.450	.435	.432	.425	.260	.290	.250	.222	18
19	.365	.373	.519	.405	.440	.435	.431	15.7	.250	.283	.257	.227	19
20	.360	.363	.510	.400	.445	.435	.430	.500	.250	.280	.255	.295	20
21	.355	.363	.500	.394	.447	.435	.477	.360	.250	.279	.356	.297	21
22	.350	.356	.503	.395	.446	.420	.473	.333	.485	.273	.357	.296	22
23	.345	.354	.503	.380	.445	.400	.476	.520	.475	.270	.345	.295	23
24	.340	.324	.502	.375	.445	.380	.475	.500	.430	.267	.340	.295	24
25	.335	10.1	.503	.370	.444	.360	.472	.489	.450	.262	.332	.294	25
26	.330	4.51	.500	.365	.443	.350	.471	.470	.440	.255	.325	.293	26
27	10.7	.500	.504	.360	.442	.330	.470	.460	.430	.250	.321	.292	27
28	.490	.490	.505	.355	.441	.320	.467	.440	.420	.247	.313	.292	28
29	.485	.480	.500	.351	.440	.310	.463	.430	.410	.243	.311	.291	29
30	.480	.475	.505	.347	.440		.456	.415	.400	.240	.303	.250	30
31		.470		.343	.440		.454		.390		.300	.290	31
MOY	10.4	.373	2.79	.433	.426	.415	1.74	1.00	.377	.303	.284	.263	
VOL	27.0	2.34	7.74	1.17	1.14	1.04	4.65	2.60	1.31	.736	.751	.717	
EN MILLIONS DE M3													

DEBIT MAXIMAL ANNUEL = 740,00 M3/S LE 2 SEP A 7 HEU 5 MIN

VOLUME ANNUEL = 51,97 MILLIONS DE M3

DEBIT MOYEN ANNUEL = 1,51 M3/S

LAME D'EAU ECOULEE = 17,31 MM

LAME D'EAU RUISSELEE = 13,01 MM RAPPORTEL RELATIF DES CRUES = 75%

**FIN**

**56**

**VUES**