

MISSION ORSTOM TUNISIE

SERVICE HYDROLOGIQUE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

D. R. E. S.

SERVICE HYDROLOGIQUE

NOTE SUR LES DONNEES RECUEILLIES A LA STATION  
HYDROMETRIQUE DE L'OUED HADJEL P.V.F ET LEUR UTILISATION POUR  
UNE ETUDE DE PROPAGATION DES CRUES SUR L'OUED HATAB.

A. LAFFORGUE

Maître de Recherches ORSTOM.

Tunis, Avril 1980

NOTE SUR LES DONNEES RECUEILLIES A LA STATION HYDROMETRIQUE DE L'OUED HADJEL  
P.V.F ET LEUR UTILISATION POUR UNE ETUDE DE PROPAGATION DES CRUES SUR L'OUED  
HATAB.

1 - GENERALITES

L'oued HADJEL est le nom que porte le tronçon le plus aval de la branche sud de l'oued ZEROUUD.

La station P.V.F. (Pont Voie Ferrée) est située à l'intersection de cet oued et de la voie ferrée SOUSSE-KASSERINE, c'est à dire à 1,5 kilomètre du confluent avec l'oued HATAB et à 6,5 kilomètres de la station de SIDI SAAD.

Cette station porte les numéros de code suivants :

- Code B.I.R.H., Z 17
- Code mécanographique, 48630310

Les coordonnées relevées sur la carte au 1/50.000e de HADJEB EL AIOUN (feuille n°78) sont :

- 39,283 Gr. de latitude Nord et
- 8,146 Gr de longitude Est.

L'altitude NGT du fond du lit mineur est à cet endroit d'environ 250 mètres.

La superficie du bassin versant contrôlé est de 5550 km<sup>2</sup>.

2 - NATURE ET DUREE DES OBSERVATIONS INVENTORIEES

L'observateur attaché à cette station a effectué régulièrement des lectures d'échelle en période de crue pendant les périodes suivantes :

- d'octobre 1962 à juillet 1964
- de mai 1965 à juillet 1971
- de février 1972 à février 1974.

Durant ces mêmes périodes des lectures ont également été faites en étiage à raison d'une par semaine jusqu'en juillet 1964 et d'une par jour à partir de mai 1965. Compte tenu des arrêts, cela représente une

dizaine d'années d'observations théoriquement exploitables

L'échelle lue jusqu'en juillet 1964 était située sur la cinquième pile (à partir de la rive gauche de l'oued) d'un viaduc ferroviaire partiellement détruit par la crue du 6 octobre 1957. Il n'existe en archive aucune trace de nivellement de cette échelle mais des travaux topographiques récents (mars 1980) laissent à penser que son zéro devait être situé à environ 15,30 mètres au-dessous du sommet de la pile du pont, si l'on suppose que l'extrémité supérieure de l'échelle encore visible actuellement (graduations peintes de cinq en cinq centimètres) correspond à la cote 450 cm. On peut noter que la cote maximale atteinte au cours de la période d'observation de cette échelle a été de 250 cm le 28 décembre 1963 à 15 heures.

A partir de mai 1965, les lectures ont été faites sur une batterie d'échelles à l'amont immédiat d'un cassis supportant la voie ferrée, à environ 200 mètres en aval de l'emplacement précédent. Cette batterie a entièrement disparu postérieurement à l'arrêt des observations et aucune trace de son nivellement n'a pu être retrouvée. On peut cependant supposer qu'elle comportait au moins 9 mètres d'éléments d'échelles car les limnigrammes de crue de 1969 ont pu être tracés à partir des lectures et sans solution de continuité entre la cote d'étiage (13 cm) et les cotes maximales (880 cm le 27/9/69 à 18H 00 et 870 cm le 29/10/69 à 11H 00). On peut également noter que la cote maximale de 880 cm atteinte au cassis au cours de la crue du 27 septembre 1969 correspond d'après les repérages de l'observateur à la cote 640 à l'ancienne échelle du pont détruit.

Les débits de l'oued HADJEL ont d'autre part fait assez régulièrement l'objet de jaugeages d'étiage bi-mensuels depuis septembre 1962 et l'on dispose au total de 296 résultats <sup>de</sup> jaugeages effectués entre cette date et le mois d'août 1979, soit dix sept années de mesures.

### 3 - ESSAIS DE RECONSTITUTION DES DEBITS

Les relevés de l'observateur sont dans l'ensemble de bonne qualité bien que parfois assez espacés (une lecture toutes les deux heures en moyenne au cours des crues) et seules 15 crues sont incomplètes, généralement

lors de la montée, sur un total de 91. Les limnigrammes correspondants ont été tracés et la chronique complète des hauteurs d'eau a donné lieu à une saisie mécanographique sous forme de relevés limnigraphiques intégraux.

### 3-1- Les étiages

Les tentatives d'établissement de courbes d'étalonnage basses se sont soldées par des échecs, aussi bien pour l'échelle du pont voie ferrée que pour celle du cassis. Les deux sections sont manifestement instables en raison d'un lit sablo-argileux facilement remanié à chaque crue, si peu importante soit-elle. Les valeurs des débits d'étiages ne peuvent donc être fournies qu'à partir des résultats de jaugeages. L'étude complète de ces débits est achevée (statistiques à l'échelle mensuelle et annuelle) et sera publiée dans le cadre général d'une note rassemblant les résultats obtenus sur la totalité des stations de l'oued HATAB et de ses affluents. On se bornera donc à fournir ici les modules mensuels de base calculés à partir de 16 années de mesures, les valeurs exceptionnelles de l'année 1969-70 ayant été exclues :

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Débit de base (l/s)	142	157	161	171	181	172	175	172	135	107	86	108

Ces valeurs mensuelles conduisent à un débit moyen annuel de base de 147 l/s soit un apport moyen de 4,64 millions de mètres cubes correspondant à une lame d'eau de 0,84 millimètre. Ces valeurs mettent d'autre part en évidence une croissance assez lente et très régulière du débit de base entre les mois de juillet et janvier suivie d'un palier jusqu'en avril et d'une décroissance rapide de mars à juillet.

### 3-2- Les crues

En l'absence de jaugeages de crues à la station on pouvait espérer obtenir des courbes d'étalonnage approximativement valables pour les moyennes et les hautes eaux en procédant de deux façons différentes :

- soit en reportant graphiquement les cotes maximales des crues observées sur l'oued HADJEL en fonction des débits calculés à la station de SIDI SAAD entre une demi-heure et deux heures plus tard et en essayant ensuite de tracer une courbe enveloppant le nuage de points obtenu.

- soit en dressent une courbe théorique basée sur la formule de MANNING-STRICKLER et des levées topographiques.

Les deux méthodes ont été appliquées successivement et se sont révélées aussi peu fructueuses l'une que l'autre car elles conduisent, après traduction des hauteurs en débits, à des incompatibilités avec les hydrogrammes de SIDI SAAD. Un exemple d'incompatibilité peut être fourni par l'essai d'estimation des débits maximaux de l'oued HADJEL lors des crues de l'automne 1969.

On rappelle que les cotes maximales observées à l'échelle du cassis de la voie ferrée sont les suivantes :

H = 870 cm le 27/9/69 à 12H 00

H = 880 cm le 29/9/69 à 18H 00

H = 870 cm le 29/9/69 à 11H 00.

Pour ces cotes très voisines, donc fournissant des débits peu différents si la station est stable, on ignore quelle a pu être la section mouillée au niveau du cassis mais celle-ci peut en revanche être estimée au droit du viaduc, l'observateur ayant repéré la position extrême atteinte par le plan d'eau sur la pile supportant l'ancienne échelle. A cette position correspond une surface mouillée d'environ 1350 m<sup>2</sup> en supposant que le profil en travers aux instants des maximums différerait peu de l'actuel profil. D'autre part, pour cette superficie le rayon hydraulique de la section est de 435 cm.

L'application de la formule de MANNING-STRICKLER avec un coefficient de rugosité de 35 et une pente de 0,0013 conduit alors à un débit maximum de 4540 m<sup>3</sup>/s dans les meilleures conditions, c'est à dire en supposant que le cassis de la voie ferrée n'offre aucun obstacle à l'écoulement. Cette valeur constitue donc une borne supérieure pour les maximums.

Le deuxième mode d'estimation repose sur les débits calculés à SIDI SAAD entre une demi-heure et une heure après le passage des maximums sur l'oued HADJEL :

- le 27/9/69  $Q = 16600 \text{ m}^3/\text{s}$  à 12H 45 (voisinage du maximum)  
et  $Q = 5050 \text{ m}^3/\text{s}$  à 18H 45 (décrue)
- le 29/10/69  $Q = 3500 \text{ m}^3/\text{s}$  à 11H 30 (décrue).

Cette dernière valeur du débit à Sidi Saâd permettrait de situer aux environs de  $3000 \text{ m}^3/\text{s}$  la limite supérieure du débit maximal de l'oued HADJEL dans l'hypothèse optimiste où la branche nord de l'oued ZEROUD n'aurait fourni que  $500 \text{ m}^3/\text{s}$ . Mais étant donné que les fortes variations de cote de l'oued HADJEL entre le 29/10 à 8 H 00 et le 29/10 à 18H 00 ne se traduisent pas par des variations relatives de débit notables à SIDI SAAD il est plus probable que la contribution de la branche nord était de l'ordre de  $1500 \text{ m}^3/\text{s}$  vers 11H 30, ce qui abaisse à  $2000 \text{ m}^3/\text{s}$  le débit maximal de l'oued HADJEL correspondant à la cote 880 au cassis. Ceci traduit à estimer à environ  $15.000 \text{ m}^3/\text{s}$  le part du débit dû à la seule branche nord du ZEROUD au maximum de la crue du 27 septembre 1969, soit un débit spécifique avoisinant  $5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  pour un bassin versant de  $3000 \text{ km}^2$ , ce qui est difficilement concevable, surtout lorsqu'on sait que pour la même crue le débit spécifique ne dépassait pas  $2,2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  à la station d'AIN SABOUN qui contrôle  $810 \text{ km}^2$  à l'amont de ce même bassin.

Devant un trop grand nombre d'incertitudes de ce genre, dues probablement à une forte instabilité de la topographie du lit et sans doute aussi à une proximité trop accusée du confluent avec l'oued HATTOB, on a jugé plus prudent de renoncer définitivement à traduire en débits les hauteurs de l'oued HADJEL.

Les limnigrammes observés peuvent toutefois être utilisés pour une étude de propagation des crues sur l'oued HATAB (voir paragraphe suivant) ainsi que pour une étude d'occurrence des crues. A cet effet toutes les crues ont été comptabilisées dans le tableau ci-dessous pour chaque mois de chaque année. En effectuant la somme du nombre moyen de crues par mois on parvient à un nombre moyen de 9 crues par an, ce qui est bien inférieur au nombre correspondant donné pour la station de KHANGUET ZAZIA (15 crues par an) située en amont sur le cours moyen de la branche sud du ZEROUD. Cette différence s'explique par l'effet absorbant de la plaine de SIDI BOU ZID située entre les deux stations, plaine dans laquelle un grand nombre de crues faibles ou moyennes disparaissent.

sent totalement par infiltration. L'importance de cet effet va pouvoir être précisée au paragraphe suivant par un examen comparatif systématique des crues aux deux stations.

TABEAU I - Occurrence des crues sur l'cued HADJEL.

ANNEE	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL ANNUEL
1962-63	-	1	0	0	0	0	0	0	1	3	3	4	(12)
1963-64	5	0	0	2	1	0	1	0	1	3	1	-	(14)
1964-65	-	-	-	-	-	-	1	-	0	1	0	1	(3)
1965-66	0	0	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	6
1966-67	3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	7
1967-68	4	0	1	0	1	2	1	1	1	3	0	0	14
1968-69	1	0	0	0	0	1	2	2	0	1	2	2	11
1969-70	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1970-71	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	-	(3)
1971-72	-	-	-	-	-	0	0	1	0	2	0	0	(2)
1972-73	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
1973-74	1	0	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	(3)
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>(30)</b>
<b>MOYENNE PAR MOIS</b>	<b>2,22</b>	<b>0,80</b>	<b>0,30</b>	<b>0,50</b>	<b>0,20</b>	<b>0,36</b>	<b>0,64</b>	<b>0,40</b>	<b>0,73</b>	<b>1,36</b>	<b>0,55</b>	<b>0,89</b>	<b>8,95 crues par an</b>
<b>POURCENTAGE PAR MOIS</b>	<b>24,8</b>	<b>8,9</b>	<b>3,4</b>	<b>5,6</b>	<b>2,2</b>	<b>4,0</b>	<b>7,2</b>	<b>4,5</b>	<b>8,2</b>	<b>15,2</b>	<b>6,1</b>	<b>9,9</b>	<b>100</b>

La dernière ligne du tableau I sur laquelle ont été portés les pourcentages des crues observées chaque mois met en relief les caractéristiques du régime à deux maximums régnant sur les bassins versants du centre de la Tunisie - le maximum le plus important se produit en début d'automne (24,8 % des crues au mois de septembre) et un maximum secondaire apparaît à la fin du printemps (15,2 % des crues au mois de juin).

Si l'on compare ces pourcentages mensuels à ceux qui ont été calculés pour les mêmes périodes d'observation à la station de KHANGUET ZAZIA (voir tableau ci-dessous) on s'aperçoit par ailleurs que les caractéristiques du régime sont bien plus accentuées sur l'oued HADJEL. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait qu'à l'automne et au printemps, époques auxquelles les crues sont généralement les plus puissantes, la proportion des crues absorbées par la plaine de SIDI BOU ZID est moins forte qu'aux autres saisons.

Comparaison des pourcentages moyens de crues par mois

STATION	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
KHANGUET ZAZIA	17,9	19,5	6,0	7,1	3,0	3,6	8,3	6,0	18,9	18,9	18,9	11,9
P.V.F.	24,8	18,9	,4	5,6	2,2	4,0	7,2	5	18,2	15,2	16,1	9,9

4 - EXAMEN COMPARATIF DES CRUES AUX STATIONS DE L'OUED HATAB (KHANGUET ZAZIA) ET DE L'OUED HADJEL (P.V.F.)

Cet examen a porté sur l'ensemble des crues observées à la station de KHANGUET ZAZIA sur les mêmes périodes que l'oued HADJEL. On s'est cependant limité aux crues pour lesquelles le débit de pointe était supérieur ou égal à 10 m<sup>3</sup>/s. Pour chacune de ces crues, au nombre de 122, on a noté la valeur du débit maximal, l'heure de ce maximum et le volume ruisselé.

Selon que leur passage a été ultérieurement noté ou non sur l'oued HADJEL, ces crues ont été séparées en deux groupes pouvant servir respectivement à une étude des vitesses de propagation et à une étude sommaire des possibilités d'absorption de la plaine de SIDI BOU ZID.

4-1- Durées et vitesses de propagation

Sur les 122 crues inventoriées à KHANGUET ZAZIA, 37 d'entre elles, soit 31 % sont parvenues de façon certaine jusqu'à la station de l'oued HADJEL. La liste complète en est donnée dans le tableau II où figurent:

- leurs caractéristiques à KHANGUET ZAZIA
- la date, l'heure et la cote du maximum sur l'oued HADJEL
- le temps de propagation du maximum entre les stations

Tableau II - Propagation des crues entre KHANGUET ZAZIA et l'oued HADJEL

Maximum à KHANGUET ZAZIA				Maximum sur l'O. HADJEL				Condition favorable propagation
Date	Heure	Qmax (m <sup>3</sup> /s)	Vr (10.6 m <sup>3</sup> )	Date	Heure	Hmax (cm)	Δt Heures	
30-5-63	2H30	79,9	3,04	1-6-63	1H00	123	22H30	Oui
7-6-63	22H00	37,5	2,83	9-6-63	1H00	115	27H00	"
9-6-63	4H45	27,0	0,93	10-6-63	5H00	115	24H15	"
30-7-63	1H00	27,0	0,82	31-7-63	12H00	85	33H00	"
2-8-63	2H00	45,0	1,53	3-8-63	9H00	120	31H00	"
5-8-63	21H30	36,0	1,47	6-8-63	22H00	90	24H30	"
19-9-63	18H30	67,5	2,46	20-9-63	13H00	150	19H00	"
28-12-63	01H30	180,0	11,42	28-12-63	15H00	250	13H30	Non
29-1-64	0H30	97,4	3,72	29-1-64	19H00	237	18H30	"
26-5-64	20H30	238,7	5,03	27-5-64	20H00	220	23H30	"
23-6-64	22H30	429,6	10,5	24-6-64	13H45	187	15H15	"
9-11-65	1H20	356,5	6,4	9-11-65	22H00	230	20H40	"
1-5-66	17H20	368,7	9,76	7-5-66	16H15	135	23H00	"
18-9-66	23H00	336,9	18,04	17-9-66	19H45	165	20H45	Oui
25-9-66	23H30	44,0	0,53	27-9-66	5H30	60	30H00	"
9-6-67	19H30	266,7	22,14	10-6-67	6H30	220	10H30	Non
31-8-67	1H30	377,0	30,36	31-8-67	21H30	205	20H00	"
12-9-67	6H50	417,0	31,66	13-9-67	1H30	180	18H40	"
4-6-68	16H15	416,9	11,39	5-6-68	4H30	195	17H15	Oui
13-6-68	3H45	197,3	7,35	13-6-68	19H45	200	16H00	Non
7-9-68	5H00	111,0	1,96	8-9-68	0H00	90	19H00	Oui
26-3-69	9H50	33,2	1,61	27-3-69	14H00	95	28H10	"
8-4-69	22H30	51,9	0,84	9-6-69	22H30	148	24H00	Non
3-7-69	17H30	147,0	1,18	4-7-69	10H00	128	16H30	"
31-8-69	17H30	210,0	1,48	1-9-69	7H30	178	14H00	Oui
9-9-69	1H30	111,0	3,13	9-9-69	22H00	165	20H30	Oui
26-9-69	19H00	864,0	113,3	27-9-69	12H00	870	17H00	"
27-9-69	11H30	1412,0	7,96	27-9-69	18H00	880	6H30	"
15-10-69	22H45	203,6	7,96	16-10-69	10H30	180	21H45	Non
23-10-69	1H00	1203	181,7	23-10-69	14H30	365	13H30	Oui
27-10-69	12H15	885	181,7	28-10-69	0H00	670	11H45	"
29-10-69	3H00	1537	181,7	29-10-69	11H00	870	8H00	"
11-5-71	23H45	111,0	2,07	13-5-71	11H00	80	(35H15)	Non
8-6-72	23H30	318,1	7,25	9-6-72	16H15	120	16H45	Oui
8-10-72	4H00	210,0	9,25	9-10-72	0H00	135	20H00	Non
28-3-73	2H00	274,8	33,66	28-3-73	16H00	120	14H00	Oui
13-12-73	4H30	679,0	50,21	13-12-73	20H00	280	15H30	"

- une appréciation qualitative sur l'état d'humectation du lit et de la plaine de SIDI BOU ZID, un intervalle de temps séparant la crue étudiée de la crue précédente inférieure à cinq jours étant considéré comme favorable à la propagation.

Les temps de propagation  $A_t$  ainsi obtenus ont été portés graphiquement (figure 1) en fonction du débit maximal  $Q_x$  de la crue à KHANGUET ZAZIA (coordonnée logarithmique en abscisse). L'examen du nuage de points conduit aux conclusions et remarques suivantes :

1°) Si l'on excepte la crue du 13 mai 1971 pour laquelle il semble douteux que le maximum de l'oued HADJEL corresponde à celui qui a été observé plus de 35 heures auparavant à KHANGUET ZAZIA, les temps de propagation sont compris entre 33 heures (crue du 30 juillet 1963,  $Q_x = 27 \text{ m}^3/\text{s}$  et  $V_r = 0,82 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ) et 6H 30 (crue du 27 septembre 1969 avec  $Q_x = 1412 \text{ m}^3/\text{s}$  et  $V_r = 113 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ). Ces deux cas extrêmes fournissent les limites inférieure et supérieure de la vitesse de propagation de l'onde de crue en prenant en compte la distance séparant les deux stations, soit 80 kilomètres selon le cours de l'oued. Cette vitesse se trouve donc comprise entre 12,3 km/h, soit 3,4 m/s pour les plus fortes crues et 2,4 km/h, soit 0,67 m/s pour celle des plus faibles crues qui parviennent à traverser la plaine de SIDI BOU ZID.

2°) Les points du nuage s'ordonnent graphiquement assez bien autour d'une droite dont l'équation transformé en coordonnées cartésiennes est :

$$A_t = 47H 20 - \frac{16}{3} \text{ Log } Q_x$$

En ajoutant un temps médian approximatif de 40 minutes correspondant au déplacement de l'onde jusqu'à la station de SIDI SAAD, la relation ci-dessus permet d'évaluer les vitesses moyennes de propagation entre KHANGUET ZAZIA et SIDI SAAD ainsi que les temps médians de propagation en fonction du débit de pointe de KHANGUET ZAZIA. Ces résultats peuvent être utilisés dans le cadre d'un dispositif d'annonce de crues :

PROPAGATION DES CRUES ENTRE KHANGUET ZAZIA ET SIDI SAAD								
Qx à KHANGUET ZAZIA (m <sup>3</sup> /s)	30	50	100	250	500	750	1000	1500
Temps de propagation (Heures)	29H50	27H10	23H25	18H35	14H50	12H40	11H10	9H00
Vitesse de l'onde (km/h)	2,68	2,95	3,4	4,3	5,4	6,3	7,2	8,9

3°) On a noté de façons différentes les points correspondant à des conditions favorables ou défavorables de propagation mais on constate que ce facteur d'humectation préalable du lit de l'oued n'a aucune influence sur la dispersion des points. En revanche cette dispersion peut être expliquée partiellement par l'incertitude sur l'heure des maximums ; la fréquence des relevés aux deux stations étant en moyenne de deux heures on peut admettre que l'erreur absolue commise sur la détermination du temps de propagation peut également atteindre deux heures.

Il arrive enfin assez souvent que l'onde de crue provenant de KHANGUET ZAZIA soit renforcée en cours de trajet par des ruissellements relativement importants provenant du bassin intermédiaire (oued SBEITLA, oued DJILMA, oued EL HACHIM pour les plus notables) et dans ces conditions le maximum observé sur l'oued HADJEL peut ne pas correspondre exactement à celui de KHANGUET ZAZIA. C'est là une cause de dispersion importante et c'est d'ailleurs pour cette raison que l'on a été conduit à écarter à priori de l'étude une douzaine de crues, soit 10 % de l'effectif à KHANGUET ZAZIA, dont les limnigrammes correspondants sur l'oued HADJEL étaient trop complexes pour qu'on puisse espérer isoler le maximum recherché.

#### 4-2- Possibilités d'absorption de la plaine de SIDI BOU ZID

Sur les 122 crues inventoriées dont le débit maximal dépasse 10 m<sup>3</sup>/s à KHANGUET ZAZIA, celles qui ne parviennent pas jusqu'à l'oued HADJEL sont au nombre de 73, soit une proportion de près de 60 %.

Afin de mieux cerner les caractéristiques limites que présentent les crues absorbées, on a reporté graphiquement (figure 2) les débits de pointe des crues de KHANGUET ZAZIA en fonction des volumes ruisselés qui leur correspondent en entourant d'un cercle les points relatifs à une absorption totale. Cette représentation a permis de tracer deux courbes limites qui divisent le nuage de points obtenus en trois domaines :

- le domaine I rassemble les crues pour lesquelles soit le volume ruisselé, soit le débit de pointe, soit les deux à la fois sont insuffisants pour que la crue puisse traverser la plaine.
- le domaine III englobe toutes les crues suffisamment puissantes pour parvenir à coup sûr jusqu'à la sortie de la plaine.
- le domaine II contient toutes les crues de puissances intermédiaires qui, selon les cas (renforcement éventuel par des apports intermédiaires) peuvent ou non traverser la plaine.

L'examen de cette figure conduit à formuler certaines remarques :

1°) De même qu'à l'occasion de l'étude du temps de propagation on ne constate pas que l'état d'humectation préalable du lit de l'oued ait une influence sur sa capacité d'infiltration

2°) On peut noter que toutes les crues dont le débit de pointe à KHANGUET ZAZIA est inférieur à 27 m<sup>3</sup>/s s'infiltrent en totalité. Il en est de même pour toutes celles dont le volume ruisselé est inférieur à 0,5.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>. On peut également noter que 90 % des crues dont le volume ruisselé est inférieur à 1,5 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> sont absorbées; de même que 90 % de celles dont le débit de pointe est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s.

3°) Si l'on ne tient pas compte de la crue du 10/2/71 dont l'absorption totale est douteuse, il apparaît enfin qu'il ne peut y avoir infiltration totale pour des valeurs de caractéristiques de crues supérieures aux seuils suivants :

Volume ruisselé	2,5 millions de m <sup>3</sup>
débit maximal	150 m <sup>3</sup> /s.

Dans le cadre de l'étude hydrologique complète de la branche sud de l'oued ZEROUD et dans le but de reconstituer la chronique des volumes absorbés dans la plaine de SIDI BOU ZID durant les 22 années d'observations de KHANGUET ZAZIA, ces différents résultats seront confrontés à ceux que l'on peut obtenir à partir de la nouvelle station de NEGADA. A cet effet, l'étude commencée par la D.R.E et l'ORSTOM en 1978(1) devra être actualisée par la prise en compte des deux années d'observation les plus récentes sur l'oued NEGADA.

Les remarques formulées ci-dessus permettent toutefois de dégager dès à présent quelques éléments intéressant la gestion d'un éventuel ouvrage de retenue sur l'oued HATAB en vue de régulariser l'alimentation de la nappe de SIDI BOU ZID. En effet, puisque l'état d'humectation du lit de l'oued ne semble pas avoir une influence notable sur les possibilités d'absorption, il apparaît que des débits de l'ordre de 5 à 10 m<sup>3</sup>/s sont susceptibles de s'infiltrer en totalité de façon continue. Des débits plus importants, de l'ordre de 20 à 30 m<sup>3</sup>/s pourraient probablement aussi être emmagasinés, mais à condition d'être délivrés de façon intermittente

(1) - G. GIRARD, M. BOUZAINÉ. - Note préliminaire sur les pertes en eau entre la station hydrométrique de KHANGUET ZAZIA et celle de NEGADA. Note dactyl. D.R.E.-ORSTOM, novembre 1978.

PROPAGATION DES CRUES ENTRE  
KHANGUET ZAZIA ET HADJEL P.V.F

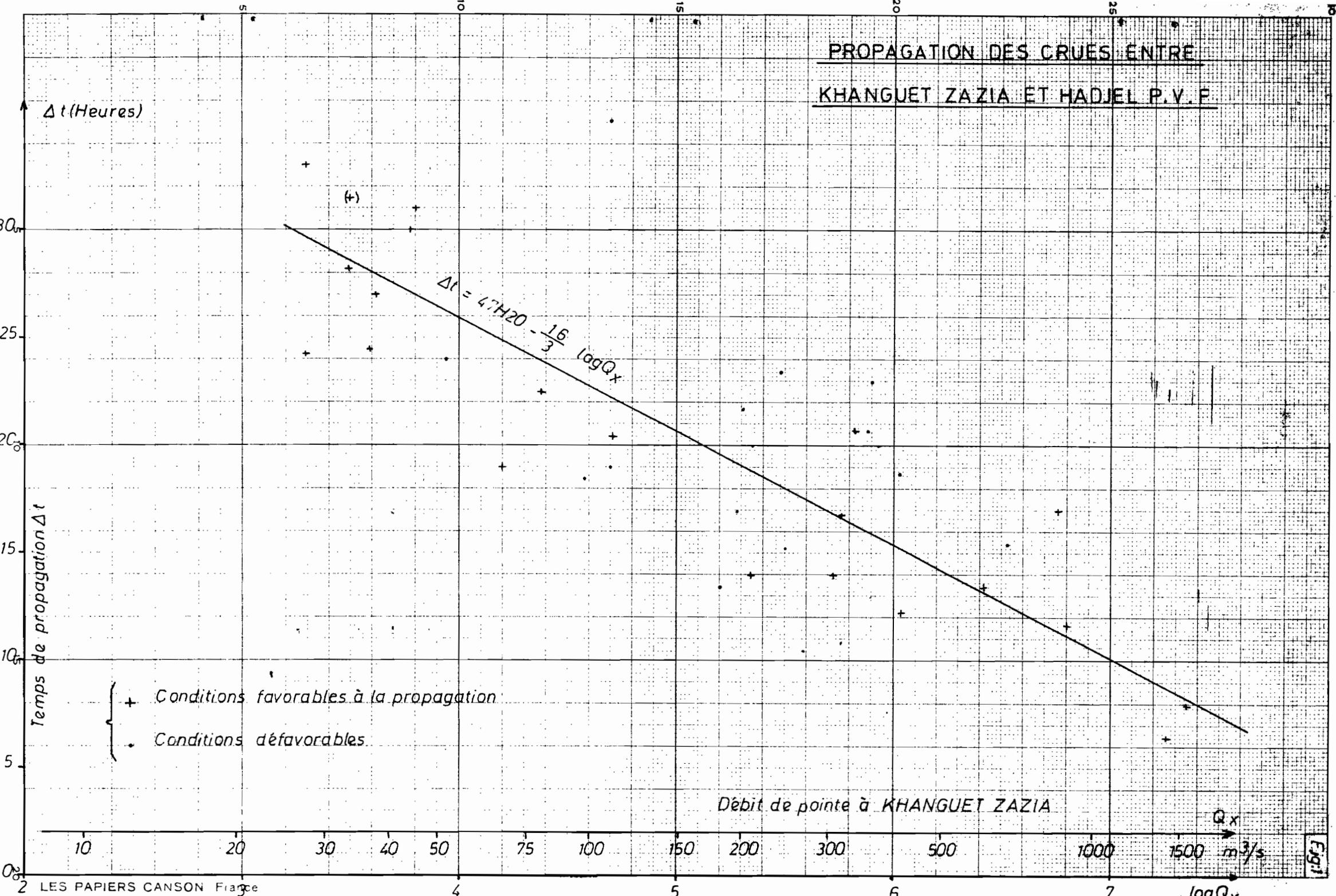


Fig 1

CARACTERISTIQUES LIMITEES  
DES CRUES ABSORBEES

$V_r (10^6 m^3)$

- I Absorption totale certaine
- II " " possible
- III " " quasi impossible

Légende

- + Conditions favorables
- Conditions défavorables
- Crues absorbées entre k2 et HADJEL

III  
(⊙) Douteux crue du 10/2/71

