

# étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



## CHAPITRE III

### 4 - L'ouéd Merguellil à Haffouz et Bou - Hafna

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE

DES OUEDS ZEROUUD ET MERGUELLIL

---§:§---

CHAPITRE III

4. L'OUED MERGUELLIL à HAFFOUZ

et BOU HAFNA.

---§ :§---

Dépouillements - M. SAYED - H. DHAOUADI

Agents Techniques.

J.M. EOCHE-DUVAL

Ingénieur Hydrologue DRE-SH

JUIN 1975.

4. L'OUED MERGUELLIL A HAFFOUZ

ET BOU HAFNA.

A/. STATION DE BOU HAFNA  
=====

- 1-. SITUATION GEOGRAPHIQUE
- 2-. HISTORIQUE DE LA STATION
- 3-. QUALITE DES MESURES DE 1937 à 1941
- 4-. QUALITE DES MESURES DE 1943 à 1948

B/. STATION DE HAFFOUZ  
=====

- 1-. SITUATION GEOGRAPHIQUE
- 2-. HISTORIQUE DE LA STATION DE 1965 à 1974
- 3-. LA LIMNIMETRIE
- 4-. LES JAUGEAGES
- 5-. LES COURBES D'ETALONNAGES
- 6-. CRITIQUE DES DONNEES PUBLIEES
  - 6-1. Les débits et apports de crue
  - 6-2. Les débits et apports d'étiage
  - 6-3. Reconstitution des apports manquants pour 1966-1967 et 1968-1969
  - 6-4. Séparation des apports de crue et des apports de base
- 7-. ETUDE DES ECOULEMENTS
  - 7-1. Les crues du Merguellil
  - 7-2. Les étiages et tarissements
- 8-. SALINITE ET TURBIDITE
  - 8-1. Salinité
  - 8-2. Turbidité
- 9-. LES DONNEES PUBLIEES - BOU HAFNA et HAFFOUZ
  - Tableaux hydrométriques annuels

.../...

- Tableau des débits caractéristiques
- Tableau des débits maxima et volumes écoulés
- Tableau des valeurs remarquables extrêmes sur le Merguellil
- Tableau salinité et transports solides.

LES MESURES DE DEBITS SUR LE MERGUELLIL

---0o0---

De nombreuses campagnes de mesures ont été faites sur le Merguellil à partir de la mise en place des captages de Bou-Hafna (1898) pour l'alimentation en eau de la ville de Sousse.

Certaines de ces mesures sont trop brèves dans le temps pour pouvoir être utilisées, nous retiendrons simplement celles faites de 1937 à 1948 au site même de Bou-Hafna. Ces mesures de débits concernent uniquement les volumes des crues survenues durant cette période.

A partir de 1966 et surtout 1969, un appareillage moderne mis en place à Haffouz a permis de faire de bonnes mesures sur l'Oued Merguellil.

STATIONS DE BOU HAFNA  
ET HAFFOUZ

PLAN DE SITUATION

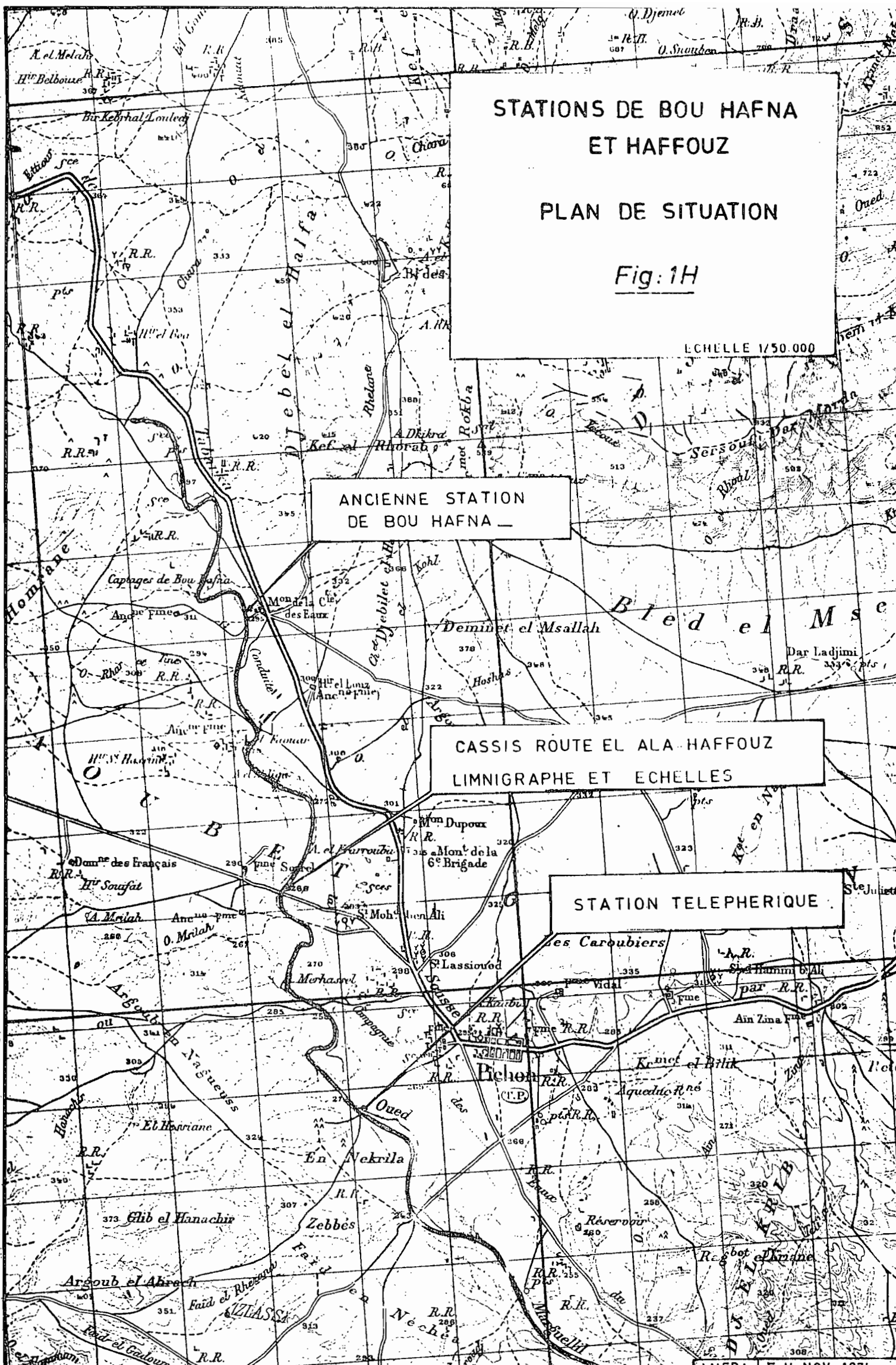
Fig: 1H

ECHELLE 1/50.000

ANCIENNE STATION  
DE BOU HAFNA

CASSIS ROUTE EL ALA HAFFOUZ  
LIMNIGRAPHE ET ECHELLES

STATION TELEPHERIQUE



A. / STATION DE BOU-HAENA

1937-1948

A/. LA STATION DE BOU-HAFNA.

1.- SITUATION GEOGRAPHIQUE.

La station de mesure de Bou-Hafna est située à 6 km au Nord de Haffouz, près de la maison de la Compagnie des Eaux (voir fig. N°1-H)

-Latitude Nord :  $39^{\text{G}}$  - 652

-Longitude Est :  $8^{\text{G}}$  - 129

-Altitude 290 m

-Carte N°62 au 1/50.000

La superficie du bassin versant contrôlée est de 615 km.

2.- HISTORIQUE DE LA STATION.

2-1. - Section aménagée de 1937 à 1942

En 1937 la Compagnie des Eaux du Sahel avait aménagé à Bou-Hafna une section sur le Merguellil pour mesurer les débits de crue(78).

La section avait été équipée comme suit :

-des échelles limnimétriques fixées en rive gauche du Merguellil ;

-Des piquets en fer, placés matérialisant le profil en travers, permettaient de suivre les variations du plan d'eau et d'avoir la section mouillée.

-Les vitesses étaient mesurées au moyen de flotteurs sur une base de 40 m,

-Les lectures à l'échelle étaient faites toutes les 3 heures.

-Après chaque crue un lever topographique permettait d'avoir la section mouillée maximum.

-Le débit était obtenu en appliquant la formule :

$$Q \text{ m}^3/\text{s} = V \text{ m}/\text{s} \times S \text{ m}^2$$

Le lit de l'Oued avait été stabilisé par des gabions placés en travers de l'Oued pour éviter le creusement du lit.

Cette installation a été détruit par une crue, le 24 Novembre 1941. Remise en état pour Mai 1942 elle a cessé de fonctionner après la dernière crue enregistrée, datée du 2 Mai 1942.



## 2-2. - Deversoir en beton de 1943 à 1948

En 1943 la station de mesure a été reconstruite sous la forme d'un déversoir en béton (23), mais seulement dans l'optique des mesures de crues.

Ce deversoir avait les caractéristiques suivantes :

- largeur : 110 m

-Hauteur : 2 m

Le débit était obtenu au moyen de la formule de Bazin.

$$Q \text{ m}^3/\text{s} = m l h \sqrt{2 g h}.$$

$$\text{avec } m = 0,60$$

$$L = 110 \text{ m}$$

Les lectures d'échelles étaient faites toutes les 3 heures.

Les derniers chiffres que nous ayons s'arrêtent le 9 Novembre 1948 - le Merguellil a probablement contourné définitivement l'ouvrage qui est encore visible.(78).

## 3.- QUALITE DES MESURES DE 1937 à 1942. (Section aménagée)

Les mesures obtenues durant la période 1937 - 1941 valent, ce qui vaut le procédé de l'époque.

### 3-1. - Les vitesses

Une base de 40 m est juste suffisante pour obtenir une vitesse moyenne.

### 3-2. - Les lectures d'échelles

Les lectures toutes les 3 heures ne permettent pas de suivre avec assez de précision d'évolution du plan d'eau qui est très rapide en crue sur le Merguellil.

### 3-3. - La détermination des sections mouillées

Les variations du fond du lit (alluvions) ne peuvent être déterminées avec suffisamment de justesse. Un profil topographique après la crue ne peut donner d'indications valables sur la section mouillée maximale au débit de pointe, (creusement au maximum et comblement à la décrue).

.../...

#### 4.- QUALITE DES MESURES DE 1943 à 1948. (Deversoir en béton)

Pour cette période les mesures sont relativement meilleures, surtout pour les crues dont le débit de pointe pouvait transiter sur l'ouvrage.

Nous attirons pourtant l'attention sur deux points essentiels :

##### 4-1. - Le calibrage de l'ouvrage

L'ouvrage pouvait laisser passer  $826 \text{ m}^3/\text{s}$  pour une charge de  $H = 2 \text{ m}$ . En Octobre 1947 les trois fortes crues ont, en partie contourné le déversoir. Il y a donc tout lieu de penser que le phénomène s'est reproduit lors des crues de Février - Mars et Avril 1948.

##### 4-2. - Les lectures d'échelles

Les lectures d'échelles étaient encore faites en 1943-48 toutes les 3 heures, de nombreuses crues sont mal suivies notamment à la montée de crue et à la pointe. Nous avons en "reconstituer" un certain nombre en procédant de la façon suivante.

En tenant compte de l'allure générale des montées de crues bien observées et par analogie avec les crues complètes qui se rapprochaient tant du point de vue "hydrogramme" que volume "probable" nous avons tracé la partie manquante des crues incomplètes.

Mais nous n'avons reconstitué que les crues pour lesquelles nous possédions au minimum :

1°/ - Une partie de la montée de crue.

2°/ - Le débit maximum observé durant la crue.

Ce procédé laisse tout de même subsister un doute pour le volume réel de la crue (82), puisque les lectures espacées de 3 heures n'ont probablement pas permis d'avoir les pointes de crue pour chaque crue. Il apparaît évident que ces reconstitutions sous-estiment légèrement le volume.

#### 5.- DONNEES PUBLIEES.

Nous donnons çï-après - la liste des crues de Bou-Hafna et leur volume.

BOU - HAFNA

Les apports de crues

Période 1937 - 1942  
Volume des crues observées

	DATE DE LA CRUE			VOLUME ECCELÉ EN m <sup>3</sup>
	31	Avril	1937	980.000
Année 1937-38	8	Septembre	1937	2.275.000
	6	Octobre	1937	1.295.000
	27	Octobre	1937	566.000
	17	Avril	1938	1.322.000
	29	Avril	1938	2.582.000
Année 1938-1939	13	Septembre	1938	1.236.000
	16	Septembre	1938	995.000
	2	Octobre	1938	1.236.000
	12	Octobre	1938	761.000
	26	Novembre	1938	2.640.000
	13	Décembre	1938	980.000
	3	Février	1939	37.000.000
	17	Février	1939	20.000.000
31	Août	1939	2.500.000	
Année 1939-1940	3	Septembre	1939	2.036.000
	25	Septembre	1939	680.000
	1	Mai	1940	1.360.000
	13	Août	1940	3.148.300
	28	Août	1940	833.000
Année 1940-1941	18	Septembre	1940	2.372.000
	28	Octobre	1940	1.843.000
	13	Mars	1941	2.326.000
	14	Avril	1941	1.255.000
	18	Avril	1941	605.242
	5	Mai	1941	393.230
	8	Juin	1941	706.860
	30	Juin	1941	2.652
	19	Août	1941	117.000
Année 1941-1942	26	Septembre	1941	1.698.000
	10	Octobre	1941	10.932.840
	24	Novembre	1941	installations détruites.
		Mai	1942	retablissement des installations
	2	Mai	1942	2.274.500

Période 1943 - 1948

Volume des crues observées

DATE DE LA CRUE			VOLUME ECCULE EN m <sup>3</sup>		
			Crues obser- vées entière- ment.	Crues incomp- lètement obser- vées.	Crues reconsti- tuées.
1943-1944	28	Septembre 1943		3.264.000	non reconstituée
	5	Octobre 1943		26.000	37.500
	25	Octobre 1943		20.243.812	29.605.000
	5	Novembre 1943		4.592.990	5.700.000
	6	Juin 1944		1.520.000	non reconstituée
	10	Juin 1944		20.234.812	"
	16	Juin 1944		1.109.061	"
	14	Juillet 1944		696.951	"
	5	Août 1944		206.290	"
17	Août 1944		1.938.587	2.055.000	
1944-1945	13	Septembre 1944	1.317.600		
	16	Septembre 1944	2.437.171		
	22	Septembre 1944		7.910.443	non reconstituée
	8	Octobre 1944		139.877	"
	24	Octobre 1944		73.806	"
10	Juillet 1945		221.187	"	
1945-1946	14	Octobre 1945		80.427	non reconstituée
	21	Janvier 1946		3.404.240	4.650.000
	25	Janvier 1946	26.600.400		
	15	Avril 1946	4.067.884		
	21	Avril 1946	1.983.571		
21	Août 1946		1.625.946	2.370.000	
1946-47	12	Septembre 1946	5.884.444		
	23	Octobre 1946	2.230.070		
	18	Août 1947	18.000		
1947-1948	10	Septembre 1947	465.490		
	11	Octobre 1947		40.594.977	50.370.000
	20	Octobre 1947		50.883.586	56.460.000
	30	Octobre 1947	8.259.905		
	26	Février 1948	67.954.463		
	17	Avril 1948	6.197.471		
	20	Avril 1948		5.389.530	6.075.000
24	Avril 1948	812.159			
13	Mai 1948	684.288			
11	Juin 1948	622.252			
1948-1949	24	Septembre 1948	2.531.655		
	1	Octobre 1948		1.312.812	non reconstituée
	6	Octobre 1948		142.414	"
	11	Octobre 1948		340.177	"
	28	Octobre 1948		1.070.862	"
9	Novembre 1948	11.615.097			

B/. STATION DE HAFFOUZ

1965 - 1974

B/. LA STATION DE B3 A HAFFOUZ

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La station de mesure B3 sur le Merguellil se trouve au cassis de la route Haffouz, El Ala à l'aval de l'ancienne station de Bou Hafna (Voir Fig. n° 1-H).

Les coordonnées sont les suivantes :

- Latitude Nord : 39<sup>G</sup> 615
- Longitude Est : 8<sup>G</sup> 137
- Altitude : 268 m
- Carte n° 1/50.000

Le bassin versant contrôlé à la station limnimétrique est de 651 Km<sup>2</sup> (basses eaux). La station téléphérique 2,500 Km à l'aval contrôle 679 Km<sup>2</sup> (jaugeages de crues).

2. HISTORIQUE DE LA STATION DE 1965 à 1974

Une section de jaugeage avait été installée fin 1965 sur le cassis de la route Haffouz El Ala. Ce cassis d'une longueur de 300 m, solidement ancré, faisait seuil de contrôle.

À sa construction ce cassis avait été surelevé d'environ 1 m au-dessus du lit de l'Oued. Les apports solides ont comblé la partie amont, par contre la partie aval a été creusée de 2 à 3 m suivant les endroits. Dans le cassis avait été aménagés deux ponceaux : l'un au centre (3 m de large 1 m de haut), l'autre en rive droite plus petit (1 m de large x 1 m de haut). L'étiage passait sous le ponceau central, le petit ponceau a été bouché à une date inconnue. En crue, le cassis était submergé.

L'équipement en 1965 comprenait :

- un limnigraphe Neyrpic à bulles de 0-6 m d'amplitude.
- une batterie d'échelles de 0-4 m ; l'élément 0-1 était placé sous le ponceau central, les autres éléments étaient en rive gauche le long du cassis.

Fin 1968 a été installé un limnigraphe à flotteur du type Stevens pour doubler le Neyrpic, dont la fiabilité était douteuse.

.../...

Ce limnigraphe à flotteur a été placé sur le cassis coté amont près du ponceau central. À la même époque a été construit une station téléphérique (74) qui sera en service dès Février 1969. Cette station téléphérique d'une portée de 170 m, est située un peu à l'aval du cassis (2,5Km), elle contrôle un bassin versant de 679 Km<sup>2</sup>. L'équipement de mesure comprenait ; un treuil type OTT SK 5 électrique, fonctionnant sur groupe électrique, un saumon de 100 Kg et un moulinet OTT C 31.

Toutes ces installations ont été en partie détruites en Oct. 1969.

Le 26 Sept. 1969 la poussée des eaux provoqua la rupture des ailes du cassis, emportant le limnigraphe Neyrpic et les échelles. Le limnigraphe à flotteur est resté intact mais le Merguellil ayant creusé un nouveau lit, ce limnigraphe se trouve actuellement en rive droite (voir Fig. N° 2 H).

Le 26 Oct. 1969, la station téléphérique sera endommagée, l'érosion de la berge rive droite entrainera, la chute du pylône (tenant la cablerie) et des blocs d'ancrage (voir Fig. N° 3 H).

En Décembre 1970 une nouvelle batterie d'échelles est placée aux mêmes cotes que l'ancienne.

En Février 1973, un treuil SK 4 manuel est remis en place à la station téléphérique, il a une portée de 200 m. Un canal a été aménagé au limnigraphe pour faciliter le nettoyage et l'entrée d'eau. La prise d'eau du puits se trouve à la cote 0,90 m.

### 3- LA LIMNIMETRIE

#### 3-1-1. Les lectures d'échelles

De l'origine jusqu'au début 1969, la limnimétrie est douteuse sauf pour les crues, l'observateur ne semble pas avoir toujours fait ses lectures régulièrement en étiage. La faible sensibilité de la section au ponceau (3m de large) ne permet pas d'ajuster une courbe de tarage correcte pour les petits débits.

Les lectures d'échelles pendant les crues sont satisfaisantes, et moyennant quelques corrections, le dépouillement de ces crues a été facile.

Du début 1969 à Sept. 1969, on peut considérer la limnimétrie comme bonne, avec pourtant une imprécision pour les très basses eaux.

Les crues de 1969 ayant détruit le cassis qui faisait seuil de contrôle, le Merguellil coule maintenant sur ses alluvions, remaniées à chaque crue. La limnimétrie, d'étiage ne sert plus qu'à contrôler d'éventuels detarage après les crues.

.../...



# EVOLUTION DU LIT DU MERGUELLIL AU CASSIS

D'APRES PHOTOS AERIENNES

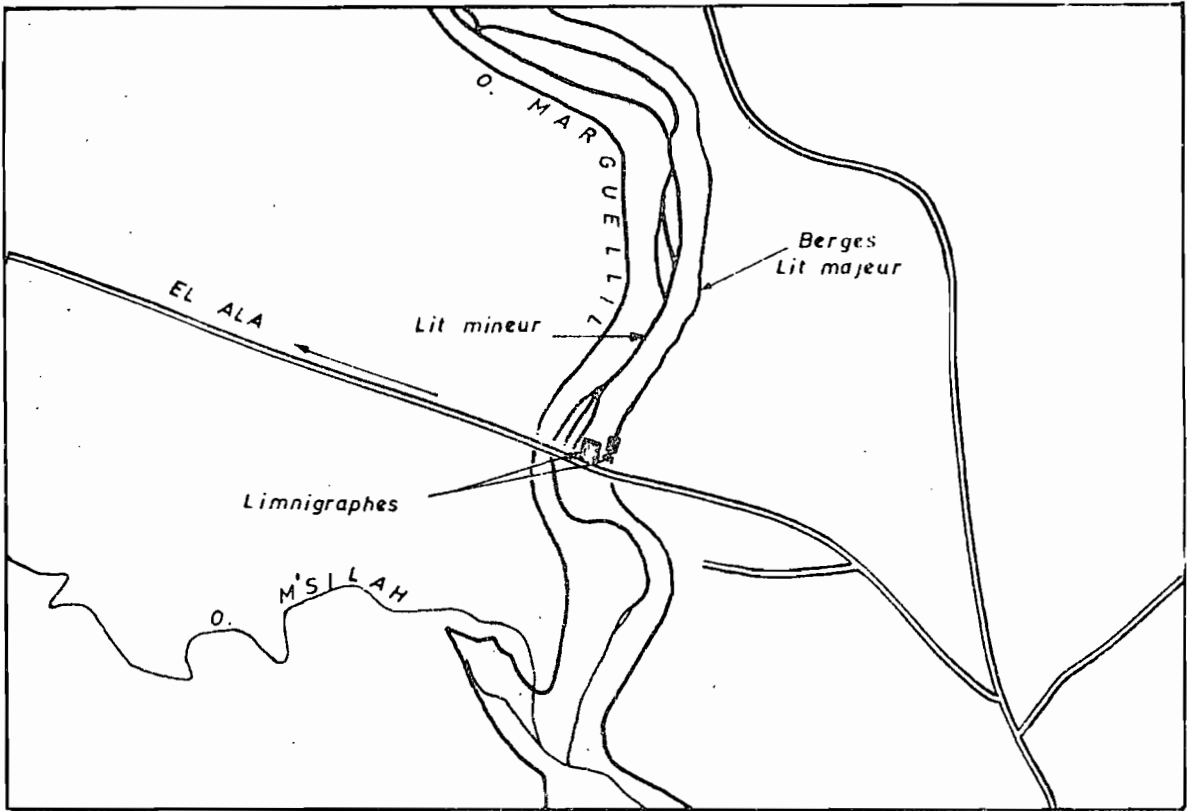


Fig: 1 Avant la crue du 25 - 28 - Septembre 1969

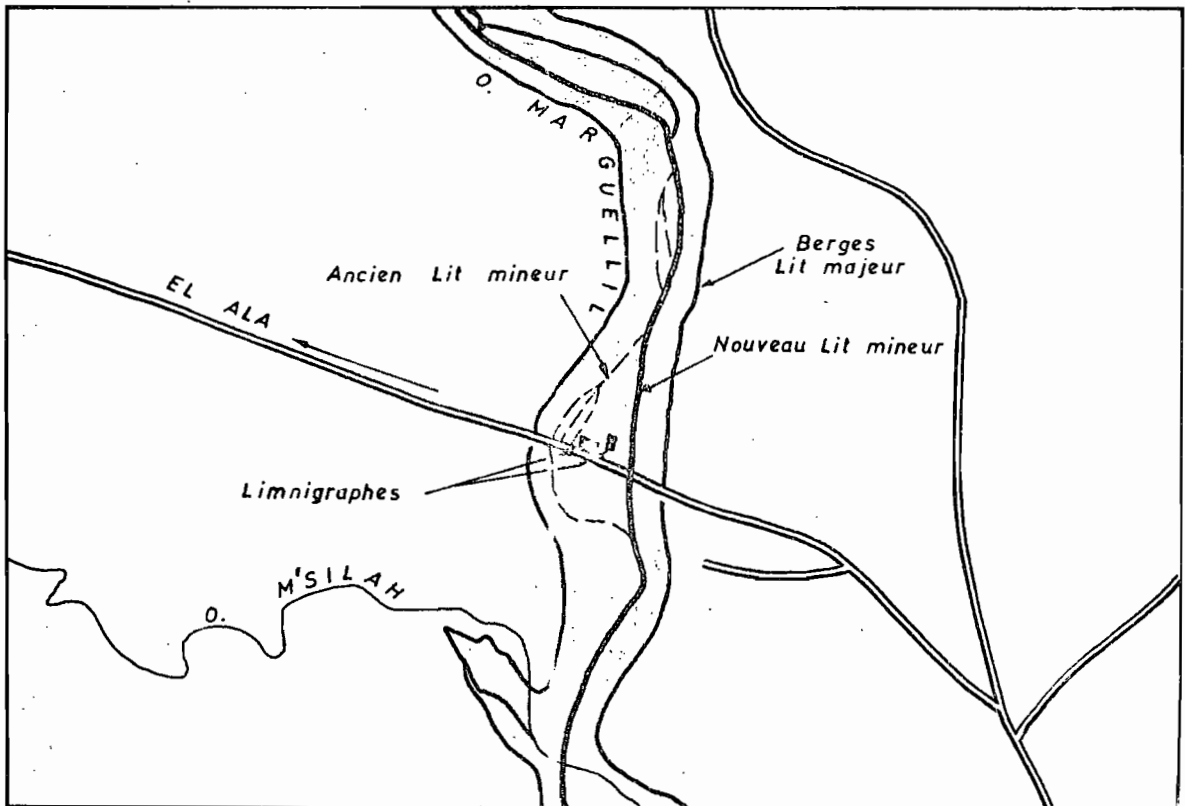


Fig: 2 Après la crue du 25 - 28 - Septembre 1969

EVOLUTION DU LIT DU MERGUELLIL  
STATION TELEPHERIQUE

D'APRES PHOTOS AERIENNES

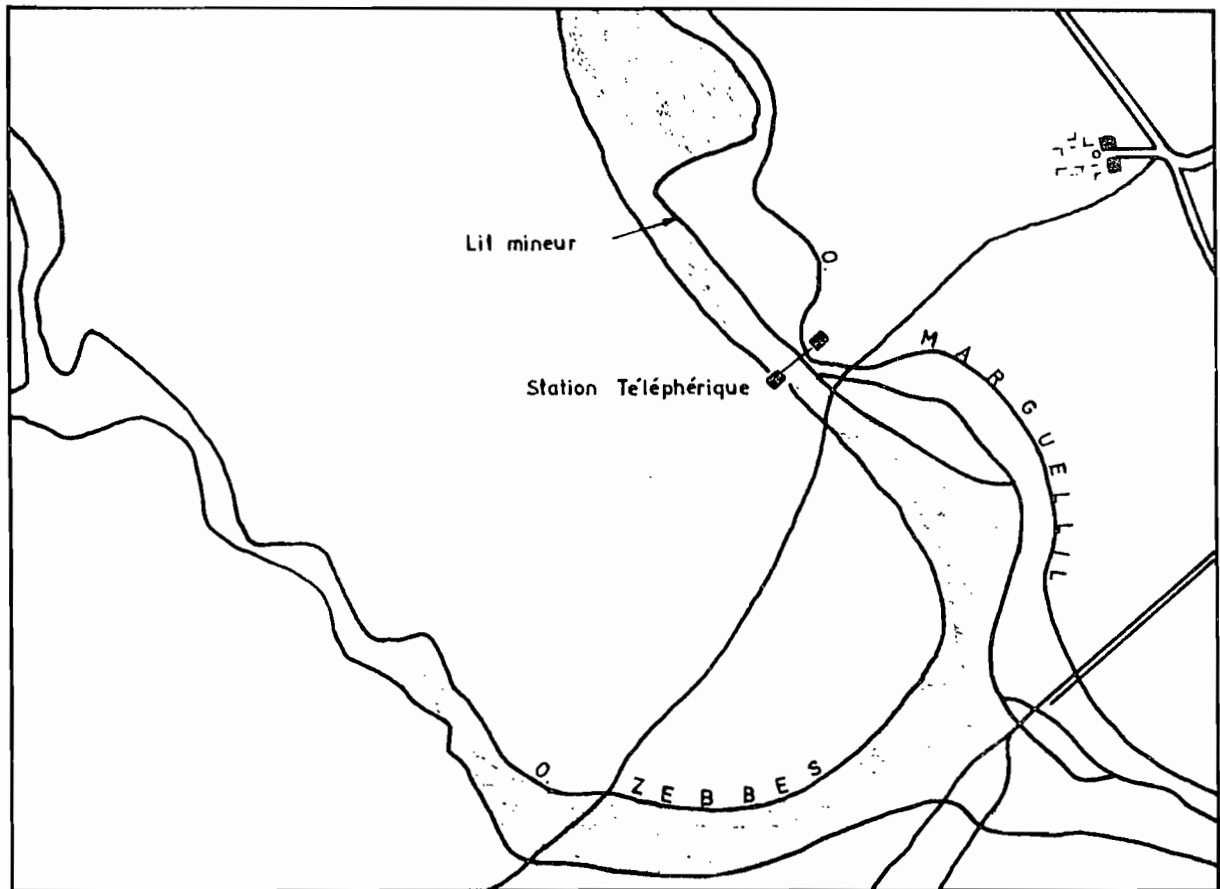


Fig: 1 Avant la crue du 22 - Octobre - 1969

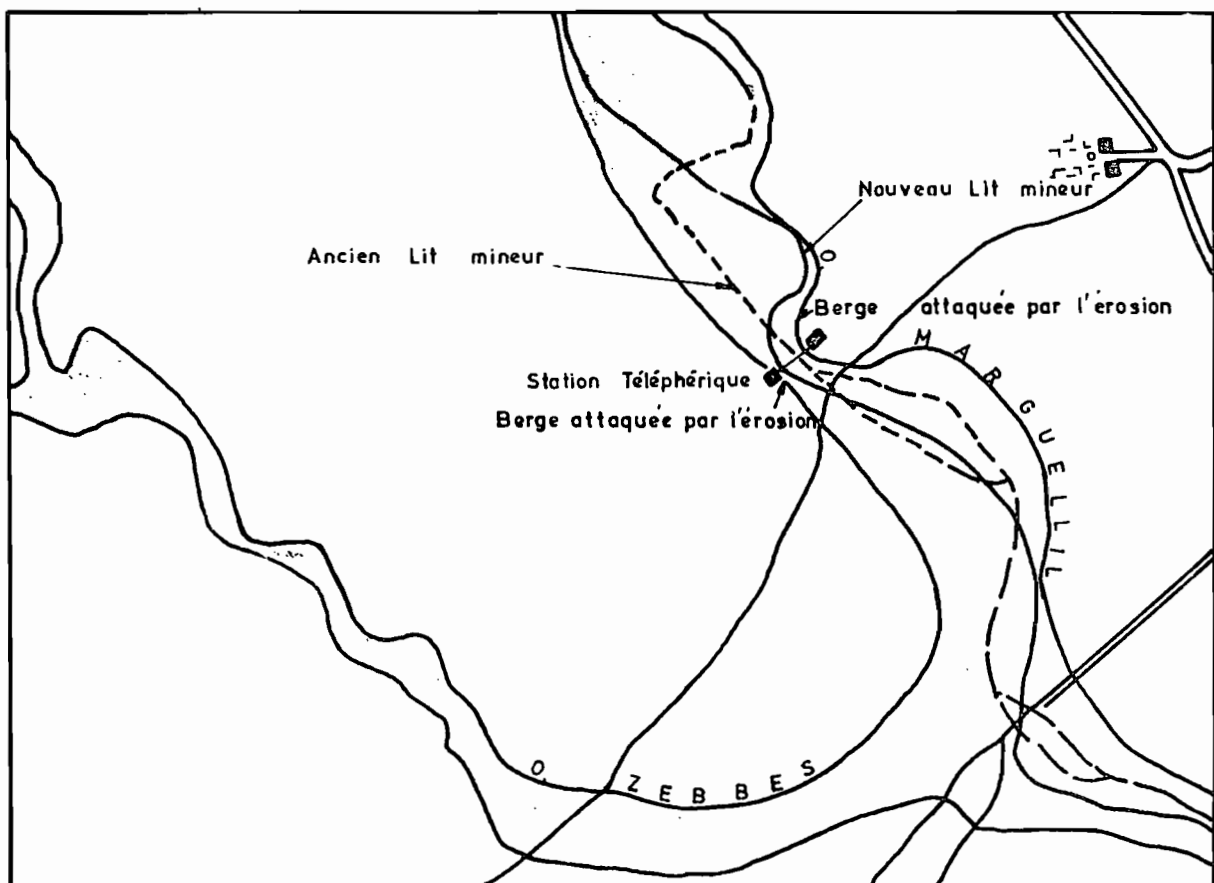


Fig: 2 Après la crue du 22 - Octobre - 1969

### 3-2. Les limnigrammes

Le limnigraphe à pression du type Neyrpic à bulles a fonctionné jusqu'en Sept. 1969, date à laquelle il a été emporté par les crues.

Les enregistrements obtenus sont passables mais, avec quelques corrections, ont été utilisés pour le dépouillement de certaines crues.

À partir de Décembre 1968, le limnigraphe à flotteur Stevens installé sur le cassis a donné d'excellents enregistrements, dont ceux des crues de Sept. et Oct. 1969. En 1970 un limnigraphe OTT X a été placé en remplacement du Stevens.

Les enregistrements ne débutent qu'à la côte 0,90 m depuis 1969.

### 4-. LES JAUGEAGES.

Les premiers débits mesurés remontent à Décembre 1965. Avant l'installation de la station téléphérique, seuls ont pu être faits des jaugeages de petits débits, (le plus important est de l'ordre de  $4,500 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ils ont été faits au moulinet, soit sur perche, soit sur saumon léger.

Tous ces jaugeages ont été effectués au ponceau du cassis. À partir de débits de l'ordre de  $4 \text{ à } 5 \text{ m}^3/\text{s}$  les vitesses étaient telles qu'il était impossible de plonger un appareil dans le courant. En crue, le ponceau noyé, l'eau s'écoulait sur toute la longueur du cassis (environ 300 m) rendant toutes mesures impossibles.

Avec l'installation de la station téléphérique (fin 1968) des mesures ont pu être faites au téléphérique pour les débits importants.

Durant les crues de Sept. et Oct. 1969 (80) l'équipe de Haffouz a essayé de faire le maximum de mesures avec beaucoup de difficultés, 1 moulinet tordu, puis 1 saumon de 100 Kg et un moulinet perdu par suite de la rupture du câble électroporteur. La majorité des mesures furent effectuées de nuit avec un éclairage insuffisant pour pouvoir suivre le saumon lorsqu'il se trouvait à 100 ou 150 m.

Le maximum de la crue n'a pu et d'ailleurs n'aurait pu être jaugé. Mais des mesures de vitesses ont été faites avec des objets entraînés par le courant (arbre arrachés aux berges notamment). La base de mesure était de 60 m.

.../...

Après la destruction de la station téléphérique il n'y a plus eu de mesure en crue, sauf à gué en petite crue ( $11 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Depuis Février 1973, date de réinstallation de la station, les mesures ont été reprises au téléphérique. Les jaugeages faits depuis cette date vont de ;  $11 \text{ m}^3/\text{s}$  le 29 Mars 1973 à  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  le 13 Décembre 1973.

## 5- LES COURBES D'ETALONNAGE.

### 5-1. Tracé de la courbe d'étalonnage valable de 1966 à 1969

Le cassis, sur lequel la station limnimétrique était installée, étant stable, nous avons tracé une courbe d'étalonnage valable jusqu'à la rupture de ce seuil (26 Septembre 1969 - 13 h), (voir Fig. 4 H).

Le jaugeage le plus important fait au cours de la période 1966-1969 est de l'ordre de  $160 \text{ m}^3/\text{s}$ . La courbe d'étalonnage a été extrapolée jusqu'à la cote  $H = 310$  de la façon suivante. Vu sa forme, le cassis pouvait être assimilé à un déversoir à seuil épais. L'écoulement aval n'ayant aucune influence sur l'amont puisque le cassis était surelevé d'environ 3 m au-dessus du lit aval. La partie amont étant comblée par les sédiments, il n'y avait donc pas de pelle. Les débits importants ont donc été calculés au moyen de la formule.

$$Q_d = m \cdot s (H) \sqrt{2g (H-H_0)}$$

Dans laquelle  $H$  est la cote à l'échelle

$H_0$  : est la cote de déversement

$S$  : la surface mouillée

$m$  : un coefficient supposé constant.

$m$  a été calculé en tenant compte des jaugeages déjà effectués. La valeur de 0,65 a été retenue comme coefficient de débit et correspond aux valeurs généralement admises pour ce type d'ouvrage.

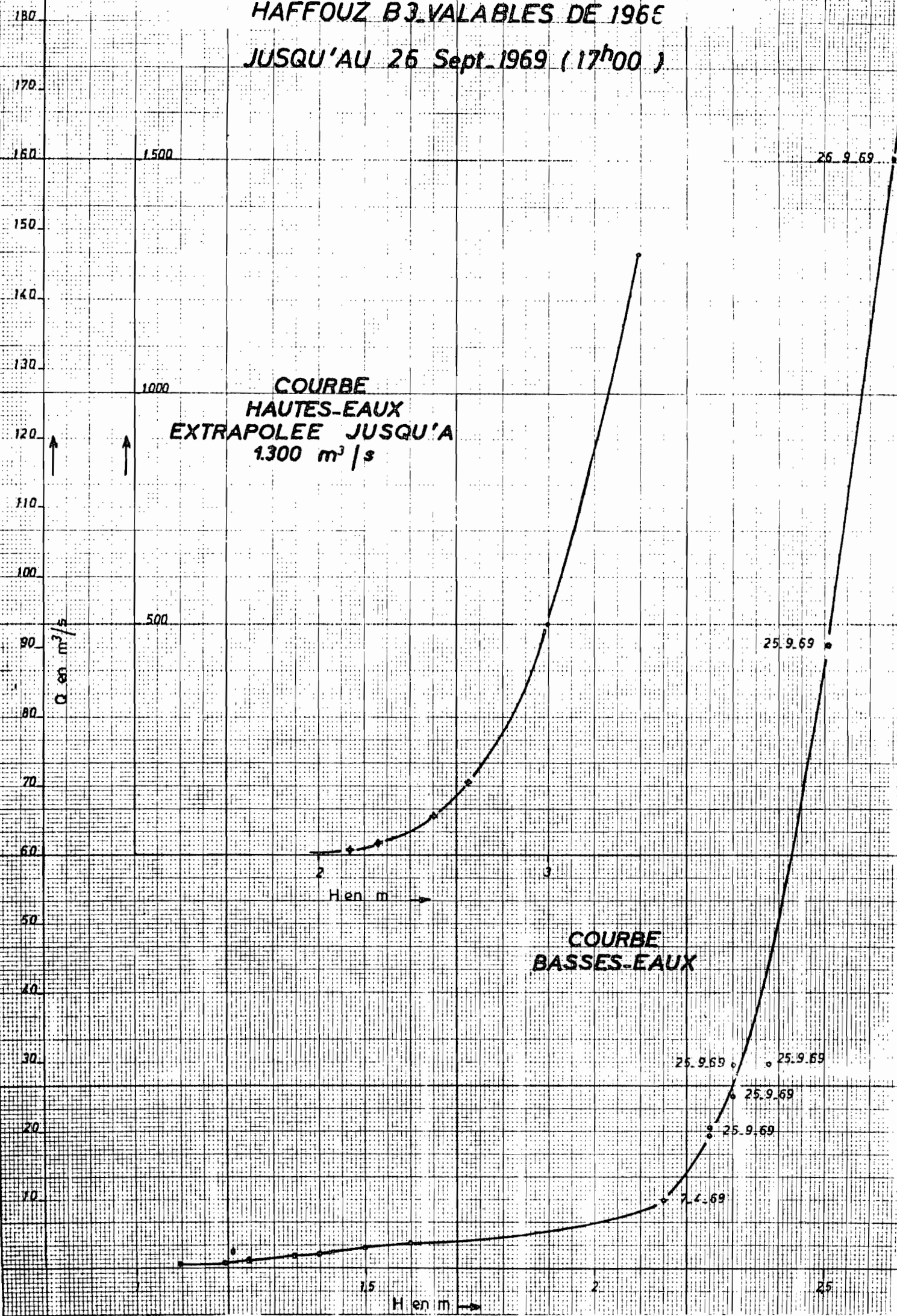
L'extrapolation de la courbe a été poussée jusqu'à  $1.300 \text{ m}^3/\text{s}$ , permettant de couvrir les débits ayant transité sur le cassis jusqu'au 26 Sept. 1969, 13h 00.

### 5-2. Calcul de la courbe d'étalonnage valable pour les débits de la crue après la rupture du cassis

Après la rupture du cassis le 26 Septembre la courbe d'étalonnage a été tracée de la façon suivante (voir Fig. 5-H).

.../...

COURBES D'ETALONNAGE  
HAFFOUZ B3. VALABLES DE 1968  
JUSQU'AU 26 Sept. 1969 (17<sup>h</sup>00)



## 5-2-2. Tracé de la courbe hautes eaux

### 5-2-2-1. Les vitesses

Au maximum de la crue, de nombreux corps flottants ont été utilisés pour déterminer les vitesses. Il ne fait pas de doute que ces vitesses sont certainement légèrement inférieure à la vitesse réelle, (base de mesure 60 m.).

Les vitesses mesurées sont de l'ordre de 4-5 m/s, les plus fortes atteignent 7 à 8 m/s en rive droite. Ces chiffres sont à peu près identiques à ceux du Zéroud.

### 5-2-2-2. Variation de la section mouillée au cours de la crue

Une observation importante a été faite en 1969. Au moment des décrues, le plan d'eau se maintenait au même niveau, avec même parfois une tendance à remonter ce phénomène semblait être le comblement progressif du lit de l'Oued, faisant suite au creusement du lit au maximum de la crue. Ce phénomène a été confirmé par deux moyens.

### 5-2-2-3. Etude des sections mouillées

La comparaison entre différentes sections mouillées, à des débits importants et des profils en travers topographique faits avant ou après des jaugeages a permis de vérifier, qu'effectivement il y avait creusement important du lit suivi de comblement.

### 5-2-2-4. Prospection sismique de la section au droit du téléphérique

Le 16 Juin grâce à l'amabilité de Mr. BACHA des Grands Travaux, des mesures précises ont été faites au géophone sous le téléphérique. Le géophone utilisé permet de mesurer à l'aide d'une onde de choc, les compacités différentes des couches de sédiments, remaniés en crue.

Ce moyen a donné d'excellents résultats, confirmés par comparaison avec des points obtenus au cours de jaugeages antérieures. Nous avons pu constater la présence d'un ancien lit fossils en rive gauche, alors que l'Oued coule actuellement rive droite (voir Fig. 6-H).

La surface mouillée maximale obtenue est de 502 m<sup>2</sup> au téléphérique. Au cassis la surface mouillée obtenue par nivellement topographique était de 600 m<sup>2</sup>. Cette différence s'explique compte-tenu du rétrécissement au téléphérique, 170 m, contre 700 m au cassis.

.../...

COURBES D'ETALONNAGE  
HAFFOUZ B3 VALABLES A PARTIR  
DU 26 Sept 1969

2500

2000

1500

1000

500

0 m<sup>3</sup>/s

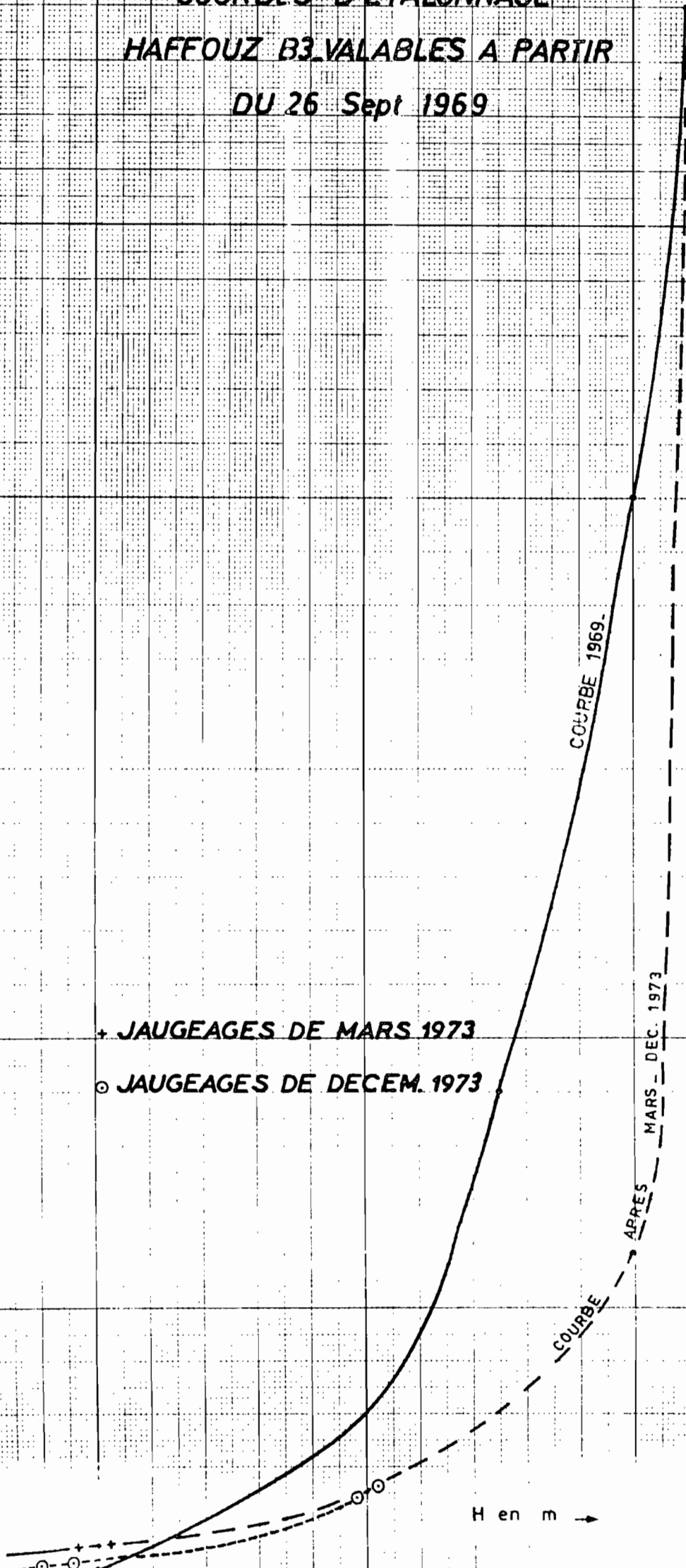
+ JAUGEAGES DE MARS 1973

o JAUGEAGES DE DECEM. 1973

COURBE 1969

COURBE  
APRES  
MARS - DEC. 1973

H en m



# PROFILS EN TRAVERS DU MERGUELLIL A HAFFOUZ AU DROIT DE LA STATION TELEPHERIQUE

## LEGENDE

- PROFIL DU SUBSTRATUM
- 2 AVRIL 1969. PROFIL DU FOND OBTENU EN JAUGEAGE
- SECTION MOUILLEE AU MAXIMUM DE LA CRUE DU 27 SEPTEMBRE 1969
- 30 SEPTEMBRE 1969. LEVER TOPOGRAPHIQUE
- 16 JUIN 1970. LEVER TOPOGRAPHIQUE (après la première crue survenant depuis Sept.-Oct. 1969)

RIVE DROITE

RIVE GAUCHE

EMPLACEMENT DES PYLONNES  
DU RENVOI DU TELEPHERIQUE

PLIQUENE

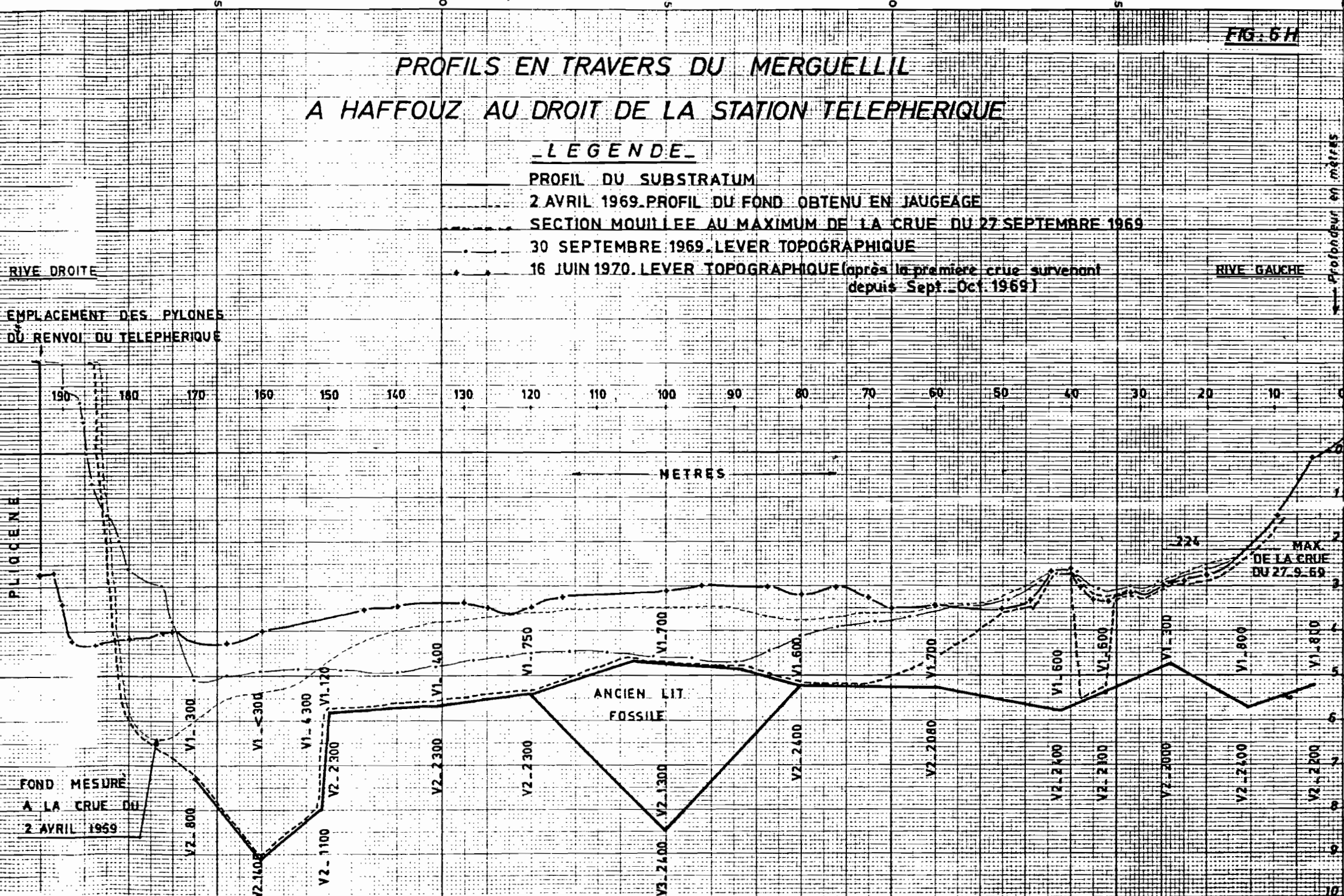
METRES

Profondeur en mètres

FOND MESURE  
A LA CRUE DU  
2 AVRIL 1969

ANCIEN LIT  
FOSSILE

MAX  
DE LA CRUE  
DU 27.9.69





5-2-2-5. Détermination du débit maximal

Le débit maximal de la crue a donc été obtenu au moyen des vitesses et de la section mouillée. Une pondération par les profondeurs a donné une vitesse moyenne de 5,70 m/s.

5-3. Les courbes d'étalonnage après les crues de Sept. Oct. 1969

Les jaugeages effectués après les crues de 1969 ont permis de tracer les courbes d'étalonnage pour les basses eaux, il s'agit surtout des bas de courbes allant jusqu'à 11 m<sup>3</sup>/s.

Pour les débits de crue nous avons conservé la courbe 1969 pour deux raisons.

- la station téléphérique n'étant pas remise en état, il était impossible d'avoir des jaugeages dépassant 10 - 15 m<sup>3</sup>/s;
- les profils topographiques au droit du cassis ne faisaient pas apparaître de modifications notables du profil en travers, sinon un léger approfondissement de lit mineur;
- jusqu'à Mars 1973, les crues n'ont pas été importantes. Les maximums observés varient de 1 m à 2 m (Oct. 1972).

Les jaugeages effectués durant la crue de Mars 1973 (60 m<sup>3</sup>/s) ont fait apparaître un détarrage de la courbe de 1969, détarrage confirmé par les jaugeages de la crue de Décembre 1973. (140 et 160 m<sup>3</sup>/s). Nous avons donc modifié la courbe à partir de Mars 1973 (Fig. 5-H).

Le nombre de courbes d'étalonnage est important pour les basses eaux (jusqu'à 10 m<sup>3</sup>/s) :

- de 1966 à 1969 - 1 courbe (seuil stable)
  - 1969 - 1970 - 1 "
  - 1970 - 1971 - 4 courbes
  - 1971 - 1972 - 8 courbes
  - 1972 - 1973 - 3 courbes
  - 1973 - 1974 - 3 courbes
- } modification de l'allure de la courbe de 1969.

Il n'est pas exclu que dans l'avenir des mesures de débits supérieurs à 150 m<sup>3</sup>/s nous obligent à modifier le haut de la courbe actuelle.

.../...

## 6-. CRITIQUE DES DONNEES PUBLIEES.

### 6-1. Les débits de crue

Le jaugeage le plus important fait à la station de Haffouz étant de  $160 \text{ m}^3/\text{s}$ , tous les débits supérieurs ont été obtenus à partir de la courbe d'étalonnage extrapolée (voir chapitre V. Les courbes d'étalonnage). Il ne fait donc aucun doute que les valeurs ainsi obtenues présentent les erreurs inhérentes à ce genre de calcul et il faut admettre que débits et apports réels se situent dans une fourchette de  $\pm 10 \%$  par rapport aux chiffres donnés.

### 6-2. Les débits d'étiage

La traduction hauteur-débit en période d'étiage n'a pas présenté de difficulté. Cependant les lectures d'échelles présentent certaines anomalies (voir chapitre 3 la limnimétrie), nous avons corrigé ces débits par tracé graphique sur papier semi-logarithmique.

### 6-3. Reconstitution des apports manquants de 1966-67 et 1968-69

#### 6-3-1. Année 1966-1967

Les apports n'ont pas été mesurés durant les mois de Sept. et Oct. 1966. Nous avons tenté de reconstituer ces apports manquants.

##### 6-3-1-1. Apports de base en Sept. et Oct. 1966

Nous avons admis comme débit de base pour le mois de Sept. Le débit moyen de la période Novembre-Août, soit  $0,158 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ce qui à notre avis surestime le débit réel : Sept. 1966 /  $395.000 \text{ m}^3$ .

Pour Oct. nous avons retracé les tarissements entre les crues.

##### 6-3-1-2. Apports de crue en Sept. et Oct. 1966

Grâce aux archives des Travaux Publics, nous avons pu retrouver un certain nombre de crue ayant couper les routes autour de Kairouan.

- GP 3 - Kairouan - Sbeitla
- GP 99 - Kairouan - Ousseltia
- GP 2 - Kairouan - Enfida

Dans une étude faite à la D.R.E. en 1970 (79) nous avons établi une corrélation entre le volume des crues à Haffouz et le point extrême atteint par ces crues dans la plaine de Kairouan, l'étude porte sur la période 1966-1969 soit 23 crues au total.

.../...

A partir de cette corrélation nous avons pu attribuer un volume "raisonnable" a chacune des crues de Septembre et Octobre 1966, qui n'ont pas été mesurées.

- Crue du 18/9/1966 - Point extrême GP 2 -	Volume	1.000.000 m <sup>3</sup>
- " du 25/9/1966 - " " GP 2 -	"	1.000.000 m <sup>3</sup>
- " du 3/10/1966 - " " GP 3 -	"	160.000 m <sup>3</sup>
- " du 6/10/1966 - " " GP 99 -	"	300.000 m <sup>3</sup>
- " du 16/17/1966- " " GP 99 -	"	300.000 m <sup>3</sup>

Nous avons donc comme apports estimés :

- mois de Septembre 1966	2.390.000 m <sup>3</sup>
- mois d'Octobre 1966	1.270.000 m <sup>3</sup>

6-3-2. Année 1968-1969

De même que pour l'année 1966-67, les apports des mois de Septembre et Octobre n'ont pas été mesurés.

6-3-2-1. Apports de base de Septembre et Oct. 1968

Les jaugeages effectués à Haffouz en Sept. et Oct. donnent les débits suivants :

- le 2/ 9/1968 =	0,0006 m <sup>3</sup> /s
- le 14/ 9/1968 =	0,023 m <sup>3</sup> /s
- le 4/10/1968 =	0,010 m <sup>3</sup> /s
- le 13/10/1968 =	0,023 m <sup>3</sup> /s

Nous avons admis comme débit de base pour ces deux mois, le débit du mois d'Août 1968 soit : 0,023 m<sup>3</sup>/s ce qui correspond aux débits mesurés le 14/9/1968 et 4/10/1968 à Haffouz - l'apport est légèrement surestimé.

- Apports de base - Sept. 1968 =	59.600 m <sup>3</sup>
- Apports de base - Oct. 1968 =	61.600 m <sup>3</sup>

6-3-2-2. Apport de crues des mois de Sept. et Oct. 1968

Nous n'avons pas trouvé de trace de coupure de routes autour de Kairouan pour ces deux mois. La pluviométrie sur le bassin versant est la suivante :

M o i s	Maktar	Kesra	Ousseltia	Haffouz	El Ala	Kairouan
-Sept. 1968	3,0	6,6	7,2	0,0	-	9,5
-Oct. 1968	16,5	13,0	3,2	0,0	0,0	6,0

.../...

D'autre part il n'y a pas eu de crue sur les deux bassins versants représentatifs du haut bassin versant (B7 et B8) ni aux stations de la Kesra (B9), et Ain El Assel (B5).

Il y a donc tout lieu de penser qu'il n'y a pas eu de crue du Merguellil durant ces deux mois.

Nous avons donc comme apports mensuels estimés :

- Mois de Sept. 1968 = 59.600 m<sup>3</sup>
- Mois d'Octobre 1968 = 61.600 m<sup>3</sup>

#### 6-4. Séparation des apports de crue et des apports de base

La séparation des écoulements de crue et de base a été faite sur papier semi-logarithmique.

## 7.- ETUDE DES ECCULEMENTS.

Nous ne donnons ci-après que des généralités concernant les écoulements du Merguellil à Bou Hafna et Haffouz. La partie statistique des volumes et débits de crue ou d'étiage n'est pas abordée ici, les 8 années fiables de mesures faites à Haffouz sont insuffisantes pour pouvoir "ajuster" une loi statistique.

### 7-1. - Les crues du Merguellil

Rappelons que ce n'est qu'à partir de 1966 que les écoulements sont mesurés et seulement à partir de 1969 qu'ils sont mesurés en crue.

Actuellement nous sommes réduits à mettre des hypothèses qui s'appuient bien entendu sur une longue expérience et une bonne connaissance de la physique du bassin du Merguellil.

Les stations nouvellement installées permettront dans l'avenir d'avoir une idée plus précise de la façon dont réagissent, les sous-bassins ou les différentes aires du bassin.

#### 7-1-1. - Equipement pour la mesure des crues

Deux stations se sont succédées sur le Merguellil avant 1974 (voir fig. 7-H).

Bou Hafna : 615 km<sup>2</sup> - en fonction de 1937 à 1948.

Haffouz : 679 km<sup>2</sup> - en fonction depuis 1969.

En Juillet 1973 deux autres stations sont construites (voir fig. 7-H) par le projet Tuniso-Canadien.

La Skrira : 186 km<sup>2</sup> - Haut bassin, cette station opérationnelle depuis Juin 1974, contrôle les écoulements de la région montagneuse du Merguellil.

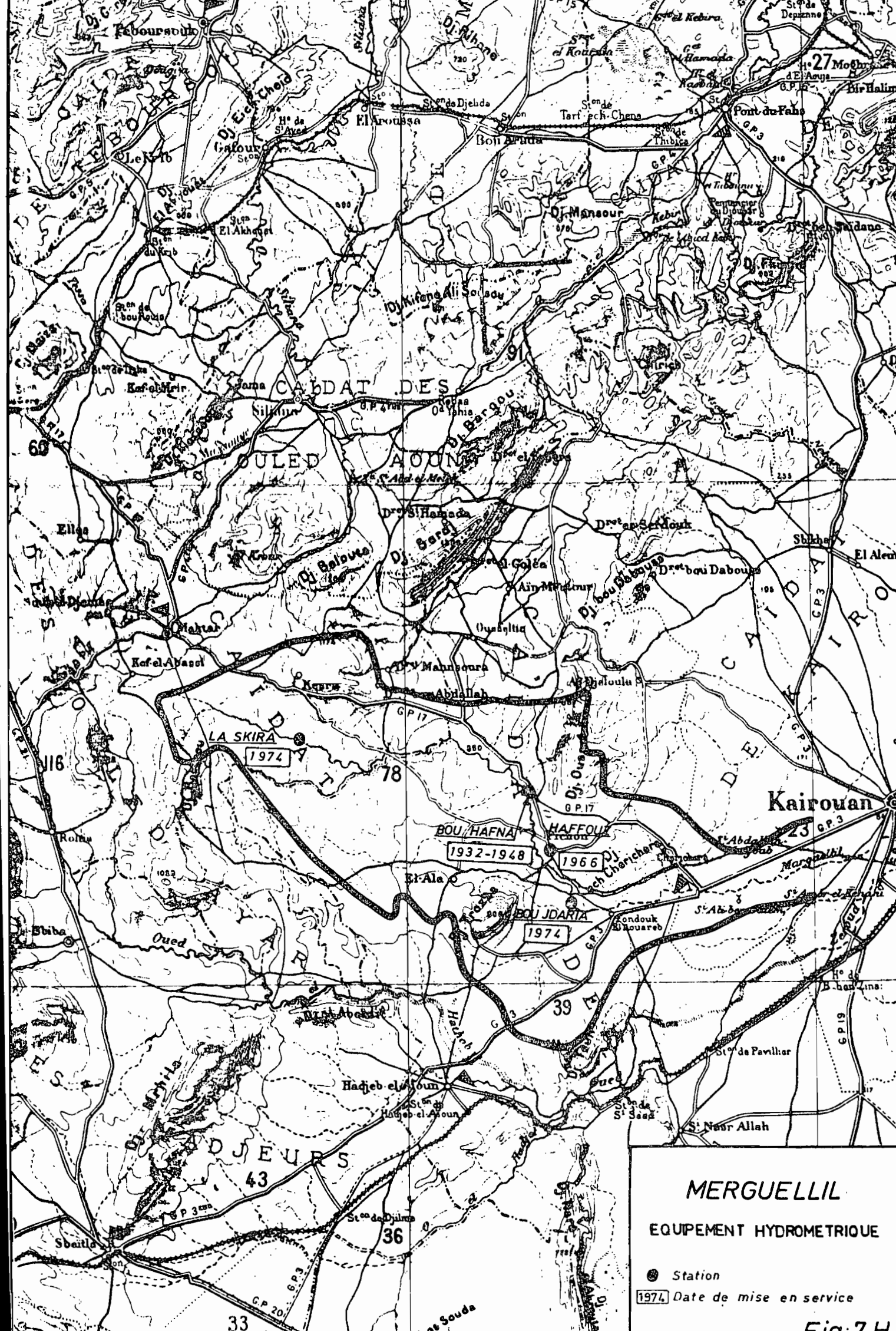
Sidi-Boujdaria : 904 km<sup>2</sup>. Cette station fonctionne depuis Octobre 1974, elle assure le contrôle des écoulements de la presque totalité du bassin du Merguellil avant son entrée dans la plaine au seuil d'El Aouareb.

Toutes ces stations sont équipées de treuils téléphériques, soit manuels (Haffouz et la Skrira) soit électrique (Sidi-Boujdaria).

#### 7-1-2. - Equipement pluviométrique (Voir chapitre II)

Le réseau pluviométrique sur l'Oued Merguellil comporte des postes très anciens, mais beaucoup n'ont fonctionné que par à coups.

.../...



### MERGUELLIL

#### EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE

● Station  
1974 Date de mise en service

Fig 7 H

-Kesra Ecole depuis	1948
-Kesra forêt "	1888
-El Guaria "	1934
-Bou Hafna "	1937
-Pichon(Haffouz)"	1938
-El Ala Ecole "	1949
-El Aouareb "	1914

La majorité de ces postes était installée en rive gauche de Merguellil.

En 1966 ces postes ont été pour certains remis en état de fonctionner, d'autres ont été créés.

En 1969 une réorganisation du réseau a été entreprise pour recentrer les postes situés sur la périphérie du bassin.

La région du Djebel Barbrou jusqu'au Djebel Frozza, soit une partie de la rive droite qui représente en gros 300 km<sup>2</sup> n'est couverte que par le poste d'El Ala. Cette zone inclue les sous bassin des Oueds Morra, Zitouna et Chenia, générateurs de crues d'été.

#### 7-1-3. - Le ruissellement sur le bassin

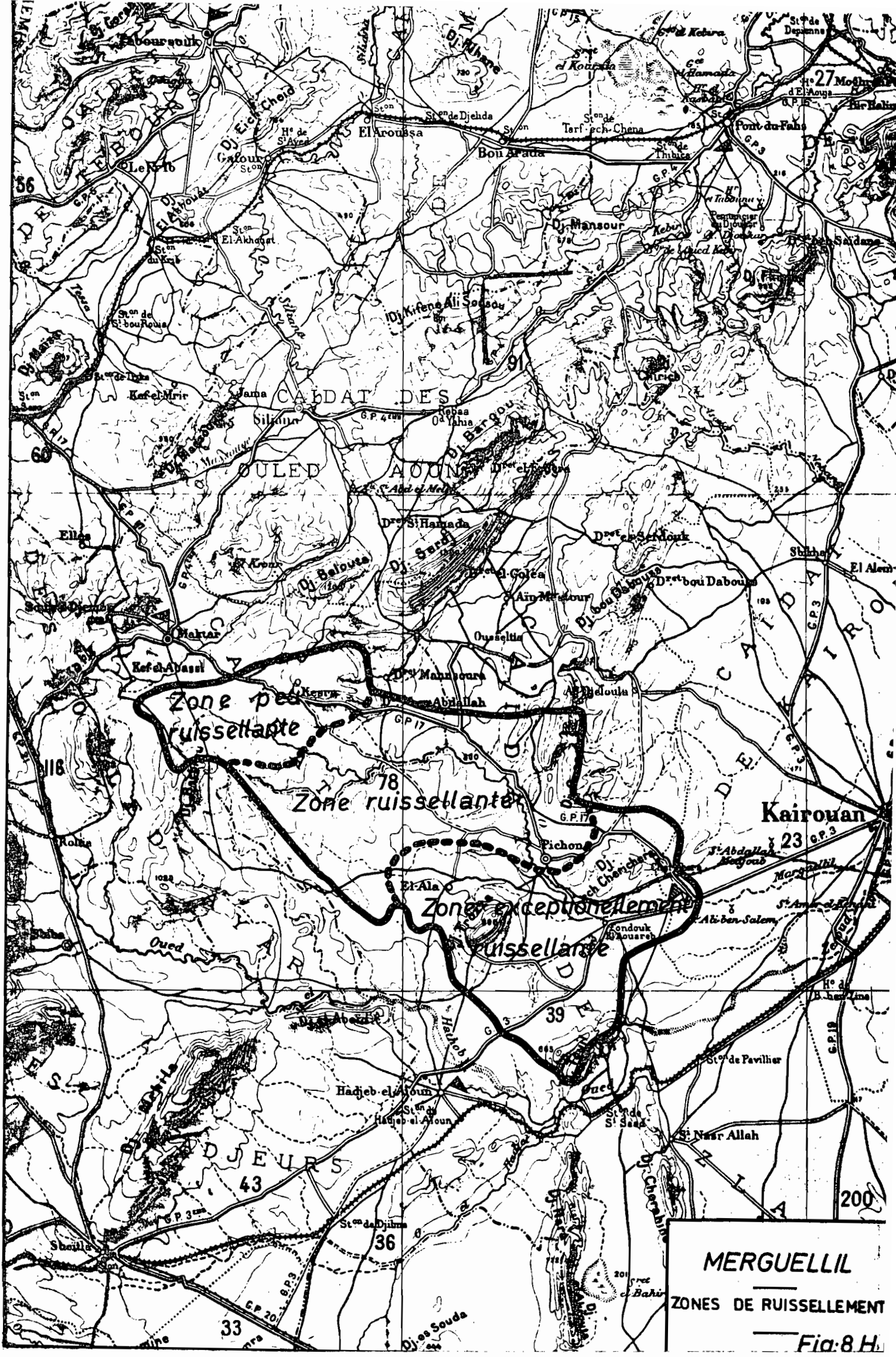
Il n'est pas possible de déterminer avec certitude actuellement les zones les plus ruissellantes du Merguellil. Toute-fois de façon empirique il semble que la partie du bassin la plus ruissellante puisse être localisée aux deux synclinaux d'Cusseltia et de Bou-Hafna - El Ala, aire qui correspond au moyen bassin du Merguellil.

Le seuil de pluie provoquant le ruissellement doit se situer entre 15 et 20 mm en 24H. Il est bien entendu que cette quantité de pluie est variable selon que l'on a des précipitations à forte ou faible intensité. A titre indicatif : il faut des précipitations de 25 à 40 mm sur le plateau de la Kesra (77) pour y provoquer un ruissellement.

Le seuil proposé pour le Merguellil est voisin de celui déterminé (13) pour l'Oued Nebaâna, de même la Météorologie (9) propose des chiffres qui se rapprochent des nôtres.

Grossièrement on peut diviser le bassin du Merguellil en trois grandes zones de ruissellement (fig. 8-H).

.../...



**MERGUILLIL**  
 ZONES DE RUISELLEMENT  
 ————  
 ————  
 ————  
 Fig. 8 H.



- Zone peu ruissellante : Elle correspondrait à la partie montagneuse c'est à dire le haut bassin, que l'on appelle la forêt de la Kesra soit environ 200 km<sup>2</sup>. La géologie et les boisements d'une part, d'autre part les travaux de CES effectués par l'Office du Merguellil depuis 1966, ne favorisent pas l'écoulement. Cette hypothèse semble être confirmée par les premiers résultats obtenus à la station de mesure de la Skrira qui contrôle ce haut bassin.

- Zone ruissellante : Le moyen bassin, soit la partie qui englobe les synclinaux d'Ousseltia et de Bou Hafna - El Ala, paraît être la zone de ruissellement maximum. Des essais de corrélation pluie - volume montrent en effet qu'à pluviométrie égale, le ruissellement est plus important dans cette partie du Merguellil, que pour toute autre partie.

C'est aussi, et il ne faut pas l'oublier l'aire du bassin la plus arrosée, en effet la chaîne Djebel Trozza, Djebel Cuslet fait écran aux pluies d'origine Nord-Ouest, et le massif de la Kesra bloque les pluies d'origine Sud-Est.

- Zone à ruissellement exceptionnel : La partie aval du bassin compris l'Oued Zebbès, est géologiquement une zones de grande infiltration ne favorisant pas le ruissellement, sauf lors de pluies très importantes (1969). De 1969 à 1974 nous n'avons couler les Oueds : Zebbès, Berda et El Hamma qu'au cours des crues de l'automne 1969. Cette partie aval du bassin est pratiquement soumise aux vents Sud-Est. On peut inclure dans cette zone à ruissellement exceptionnels la chaîne du Djebel Cherichira et les deux Oueds qui y prennent leur source le Grige et le Cherichira.

#### 7-1-4. - Formation des crues

La formation des crues est connue avec une relative précision.

Le bassin étant orienté Nord-Ouest (amont) à Sud-Est (Aval) la répartition spatiale des pluies peut provoquer des crues de types différents. La direction des vents dominants explique une certaine complexité des crues observées à Haffouz.

Trois système de crues liés à la climatologie sont à noter.

- Si les précipitations sont provoquées par des formations nuageuses soumises aux vents de Nord-Ouest. Le déplacement conjugué d'amont vers l'aval de la pluie et de l'onde de crue qui est, renforcée, par la participation en chaîne des affluents, provoquent un écoulement bref et violent avec un débit de pointe très marqué.

.../...

Ce genre de crue est pratiquement la règle générale sur le Merguellil, celles de 1969 en sont l'exemple le plus frappant.

- Si les précipitations proviennent de systèmes pluvieux soumis aux vents du Sud-Est se déplaçant d'aval vers l'amont, le débit de pointe est plus faible mais avec un écoulement plus soutenu. (Type Décembre 1973).

- Enfin les crues provoquées par un système orageux localisé, sont peu importantes surtout lorsque l'orage est limité. C'est surtout en été (Juillet - Août) que se produisent ces crues. Selon l'aire touchée par l'orage le volume de ces crues varie de 50.000 à 200.000 m<sup>3</sup>.

#### 7-1-5. - Propagation des crues

La propagation des crues est relativement bien connue.

#### - Les vitesses de propagation -

Une étude sur le temps de propagation des crues entre l'ancienne station B15 (Oued Kerd - 327 km<sup>2</sup>) et la station de Haffouz distante de 27 km, donne des temps allant de 6 à 7 heures, soit une vitesse comprise entre 1 et 1,5 m/s la pente moyenne entre les deux stations est de 7‰

A l'aval de Haffouz et dans la plaine de Kairouan, les temps de propagation sont moindres, les vitesses n'étant plus que de 0,9 à 1 m/s.

Il s'agit de la vitesse d'avancement du front de crue et non de la vitesse de propagation des pointes de crues entre stations. Ces vitesses faibles sont dues à l'épandage des eaux de crue dans le lit très large de l'Oued et dans la plaine à l'aval de Haffouz.

Ces chiffres sont sujets à variation puisqu'ils sont liés aux diverses conditions existantes antérieurement à l'écoulement de crue et au mode de formation de crue.

#### - Propagations des crues à l'aval d'El-Aouareb -

En 1970 la D.R.E a publié une note préliminaire sur l'écoulement des crues du Merguellil dans la plaine de Kairouan (79) Cette étude établissait une corrélation volume de crue à Haffouz et distance atteinte par chaque crue à l'aval d'El Aouareb. Cette étude a été actualisée pour tenir compte des crues survenues de 1969 à 1974.

.../...

7-1-6. - Occurrence des crues sur l'Oued Merguellil

Nous avons rassemblé ci-après, les crues observées à Bou Hafna (1937 - 1948) et à Haffouz (1966 - 1974).

Pour Bou Hafna nous avons retenue toutes les crues observées, pour Haffouz nous avons retenu les crues ayant donné un débit de pointe supérieur à  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ .

	ANNEE	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	TOTAL ANNUEL
B O U H A F N A	1937-38	1	2						2					5
	1938-39	2	2	1	1		2						1	9
	1939-40	2								1			2	5
	1940-41	1	1					1	2	2	2		1	9
	M a n q u e d e 1941 à 1943													
B O U H A F N A	1943-44	1	2	1							3	1	2	10
	1944-45	3	2									1		6
	1945-46		1			2			2				1	6
	1946-47	1	1										1	3
	1947-48	1	3				1		1	2	1	1		10
	M a n q u e d e 1948 à 1966													
H A F F O U Z	1966-67	2	3	1				1	1				1	9
	1967-68	3				1				2	2		1	9
	1968-69				1			2	1		1	1	4	10
	1969-70	2	3								1	1		7
	1970-71	2	1		1		1			1				6
	1971-72	2	1						3		2		1	9
	1972-73	2	1		1	2	2	2	1					11
	1973-74				1		1		1					3
TOTAL MENSUEL	25	23	3	5	5	7	6	14	7	12	5	15	127	
%	20 %	18 %	2 %	4 %	4 %	6 %	5 %	11 %	6 %	9 %	4 %	12 %		

Sur un total de 127 crues observées en 17 ans la périodicité des crues est la suivante :

-Septembre	20 %
-Octobre	16 %
-Août	12 %
-Avril	11 %
-Juin	9 %
-Février et Mai	6 %
-Mars	5 %
-Déc. Janv. et Juil.	4 %
-Novembre	2 %

Les apports importants en crue, s'ils restent localisés, aux mois à fort pourcentage de crue (Septembre et Octobre) peuvent apparaitre durant les autres mois :

-Février 1939	57.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
-Juin 1941	20.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
-Janvier 1946	26.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
-Février 1948	67.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
-Juin 1968	78.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>

Par contre le mois d'Août à fort pourcentage de crue n'a jamais "donné" de crue supérieure à 4.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.

## 7-2. - Etiage et tarissement

### 7-2-1. - Etiages

Les étiages sur le Merguellil sont surtout fonction de la repartition dans le temps de la pluviométrie.

De 1966 à 1970 le débit caractéristique d'étiage avait les valeurs suivantes :

	DCE	Etiage absolu
1966 - 67	1,9 l/s	1,7 l/s
1967 - 68	6,6 l/s	5,0 l/s
1968 - 69	5,3 l/s	5,3 l/s
1969 - 70	18,1 l/s	6,9 l/s

A partir de 1970 on observe une remontée très nette du DCE conséquence de pluies peu importantes mais mieux réparties au cours de l'année hydrologique.

	DCE	Etiage absolu
1970 - 71	42,0 l/s	38,0 l/s
1971 - 72	32,0 l/s	26,0 l/s
1972 - 73	22,1 l/s	16,5 l/s
1973 - 74	41,0 l/s	39,0 l/s

.../...

Les valeurs que nous donnons ci-dessus ne reflètent d'ailleurs pas les vraies valeurs absolues, puisque tout le long du Merguellil des prélèvements par Seguia pour l'irrigation viennent fausser les mesures (69).

#### 7-2-2. - Les tarissements

La géologie du Merguellil, bassin limité à Haffouz, ne favorisant pas la constitution de réserves, les tarissements sont rapides.

Le coefficient  $\alpha$  ne présente aucune constante quelque soit le débit  $Q_0$  choisi. Au cours des 8 années d'observations pour un  $Q_0$  de 100 l/s les valeurs de  $\alpha$  varient de 0,010 à 0,110. Cette variabilité n'est pas liée aux saisons et se retrouve tout au long d'une année hydrologique.

#### 7-2-3. - Caractéristique des écoulements

La comparaison des différents débits et apports fait apparaître une grande irrégularité du régime des écoulements. Cette irrégularité est le résultat direct de la climatologie du Centre Tunisien. Nous avons regroupé sous forme de tableau toutes les valeurs obtenues à ce jour (Tableau valeurs remarquables).

## 8-. SALINITE ET TRANSPORTS SOLIDES.

### 8-1. La salinité

Les mesures de salinité portent sur deux genres d'analyses :

- quantitative : l'analyse simple est effectuée dans la Zone. La résistivité est mesurée au moyen d'un résistivimètre Philips. Cette analyse est faite systématiquement pour tout prélèvement, en étiage ou en crue lors des jaugeages.
- qualitative : l'analyse complète est faite au laboratoire de la D.R.E. à Tunis. Cette analyse est périodique, elle porte sur les éléments suivants : Ca. Mg. Na. Cl.  $So^4$ .  $Co^3$ . et le PH.

#### 8-1-1. Mesures quantitatives

La salinité est peu élevée sur le Merguellil, le résidu sec oscille en moyenne entre 0,800 et 1,600 g/l, mais ~~exceptionnellement~~ elle peut atteindre 0,600 g/l minimum et 2,000 g/l maximum.

-Les étiages sont peu salés 1 à 1,5 g/l.

-En crues le résidu sec descend à 0,9 - 0,6 g/l mais ceci est variable selon le type de crue et l'époque. En crue d'hiver survenant après une période pluvieuse, la salinité est plus élevée (1 à 1,4 g/l). En crue d'été provoquée par des orages localisés la salinité est peu importante (0,8 à 1,0 g/l). Ces phénomènes de salure sont liés : au lessivage des sols et à la dissolution des sels entraînés en surface par la remontée capillaire de l'eau.

Après les crues on observe très souvent une augmentation du résidu sec, celle-ci a été particulièrement sensible après les crues de 1969. La salinité qui était établie, avant les crues aux alentours de 1,0 à 1,2 g/l est brutalement montée à 1,9 - 2,0 g/l après les crues. Elle s'est maintenue à ces valeurs jusqu'à la mi-Mars 1970 pour décroître par la suite.

#### 8-1-2. Mesures qualitatives

Les analyses qualitatives faites de 1968 à 1974 sont données ci-après sous forme de tableau et de diagrammes logarithmiques. On remarquera que les eaux du Merguellil sont sulfatées calciques. Le rapport Ca. Mg reste assez constant, mais peut évoluer:

(voir Diag. n° 1 courbe n° 7 (9- 8-1968)  
" n° 2 " n° 2 (28-9-1970)  
" n° 5 " n° 2 (4- 1-1973)

.../...

variation de Ca - Mg

Ca	:	de 0,120	à	0,332	mg/l
et Mg	:	de 0,024	à	0,096	mg/l

Le taux de Na Cl évolue énormément surtout lors des crues

- (voir Diag. n° 1 courbe n° 4 (6-5-1969).

" n° 3 " n° 2 (28-9-1969).

- Normalement Na est plus important que Cl mais en crue ou pour certains étiages d'hiver c'est l'inverse qui se produit:

- (voir Diag. n° 1 courbe n° 4 (6-5-1969)

" n° 3 courbe n° 2 (28-9-1970)

" courbe n° 3 (5-11-1970)

" courbe n° 4 (22-12-1970)

Variation de Na - Cl

Na	:	de 0,051	à	0,281	mg/l
et Cl	:	de 0,078	à	0,479	mg/l

- Les eaux sont saturées en sulfate et carbonate qui ont des valeurs relativement constantes.

Variation de  $SO^4$  -  $CO^3$

$SO^4$	:	de 0,307	à	898	mg/l
et $CO^3$	:	de 0,033	à	142	mg/l

Il n'est pas possible de trouver de corrélation valable salinité-débit, trop de facteurs entrent en jeu, (type de précipitation : généralisées ou localisées), état du bassin versant :

- avant la crue (bassin saturé ou sec)

- ou durant l'été (période de forte évaporation en été, apport par drainage des nappes superficielles).

On doit admettre que chaque salinité est seulement représentative du débit Q à l'instant t de prélèvement.

Le phénomène d'évolution de la salinité dans le temps ne peut être parfaitement connue qu'au moyen d'appareil enregistreur du type salinigraphie.

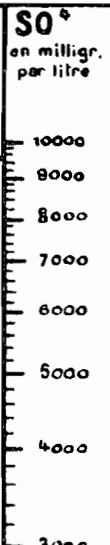
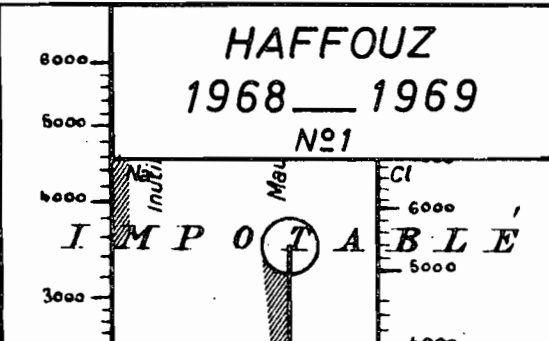
Num:

# DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

N° 1

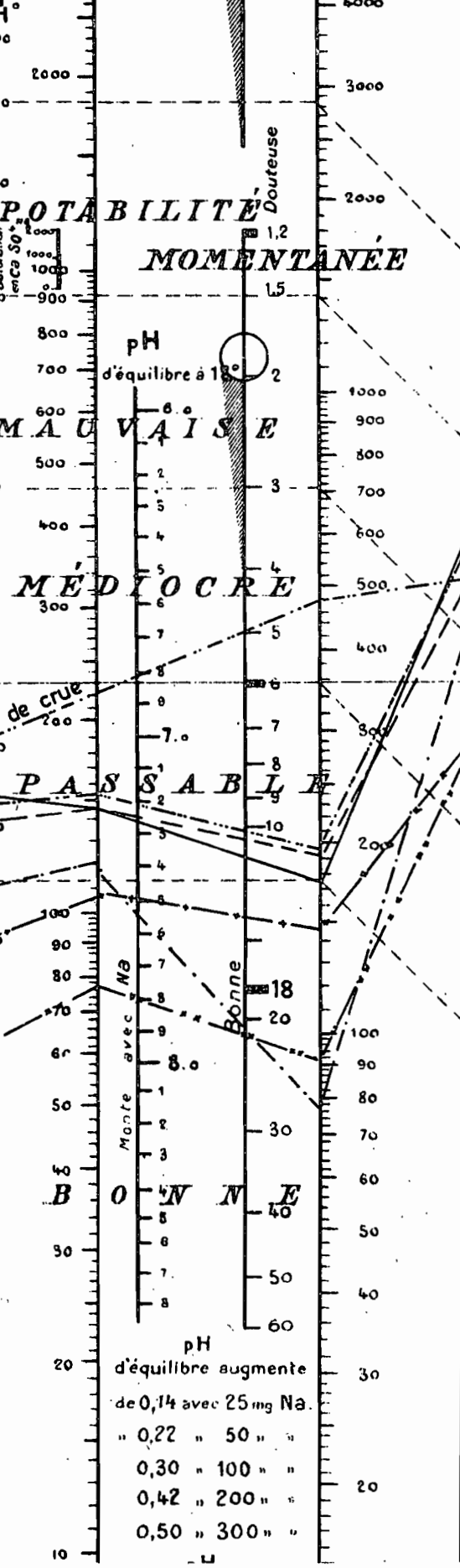
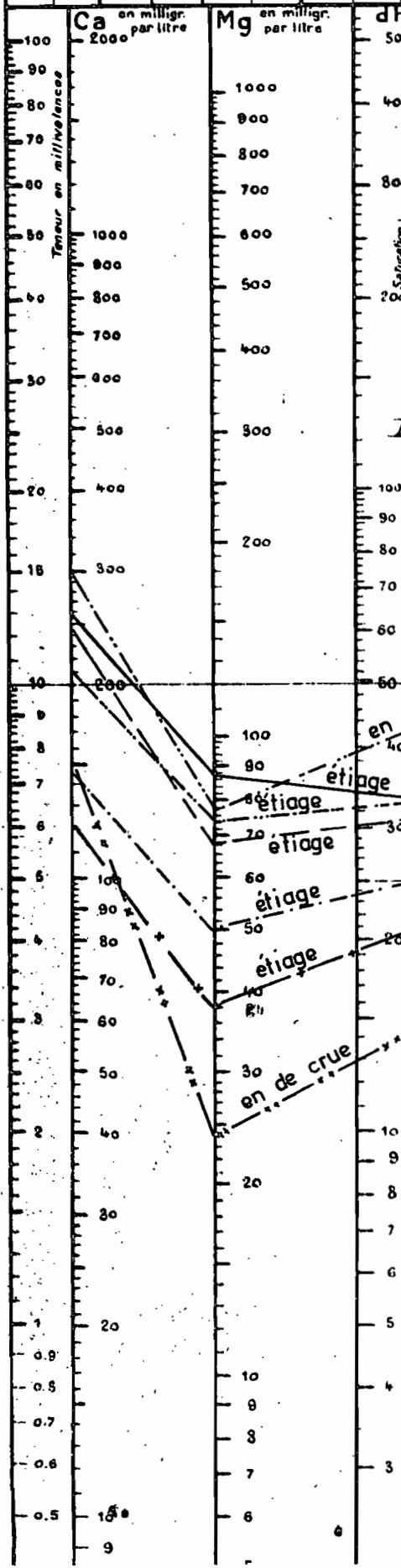
pH	A	pH	A	pH	A	pH	A
6,5	31,6	7,0	10,0	7,5	3,2	8,0	1,0
6	25,1	7,1	8,0	7,6	2,5	8,1	0,8
7	20,0	7,2	6,3	7,7	2,0	8,2	0,6
8	15,9	7,3	5,0	7,8	1,6	8,3	0,5
6,9	12,6	7,4	4,0	7,9	1,3	8,4	0,4

A exprimer en  $H \times 10^{-8}$



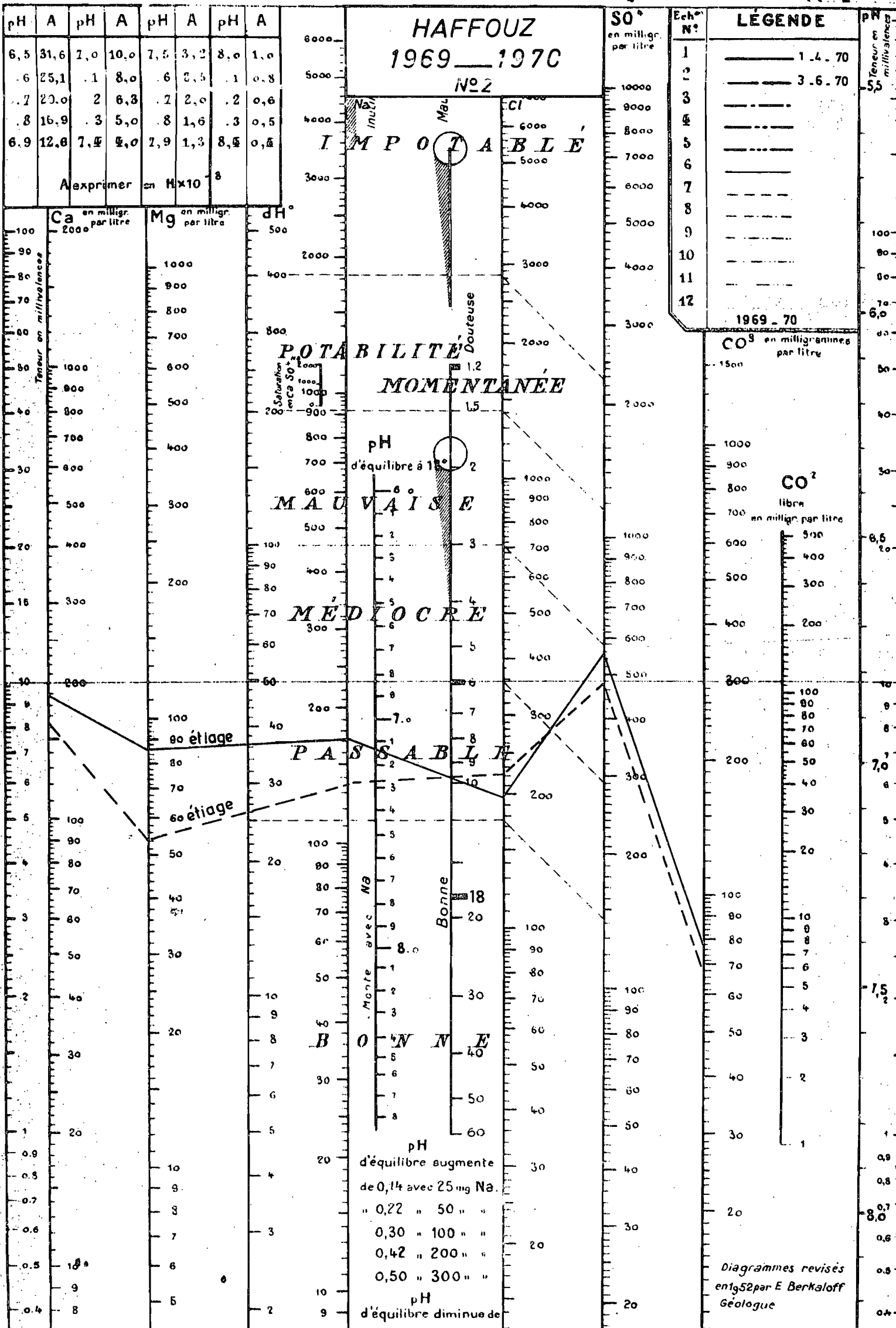
Ech. N°	LEGENDE
1	16. 9. 68
2	1. 11. 68
3	18. 2. 69
4	6. 5. 69
5	17. 5. 69
6	4. 6. 69
7	9. 8. 69
8	
9	
10	
11	
12	

1968 - 69



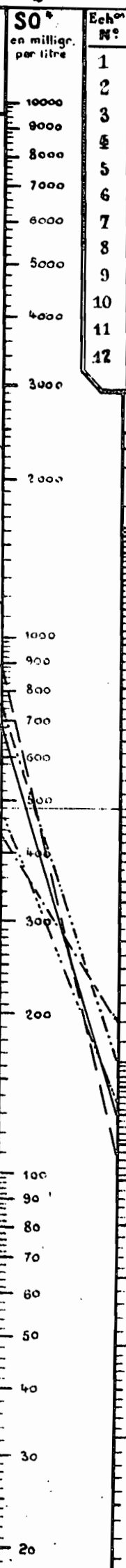
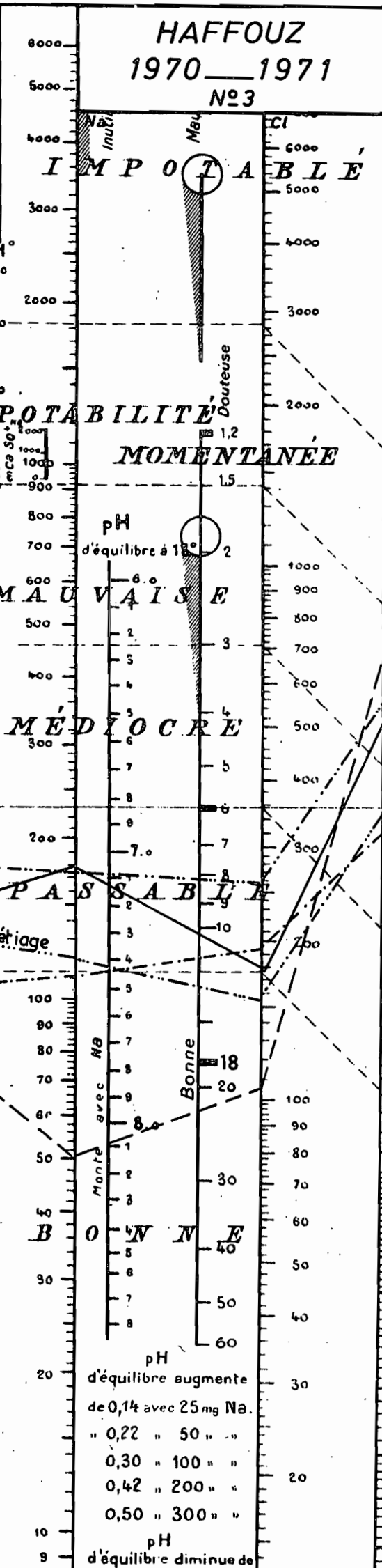
pH d'équilibre augmente de 0,14 avec 25 mg Na.  
 " 0,22 " 50 " "  
 " 0,30 " 100 " "  
 " 0,42 " 200 " "  
 " 0,50 " 300 " "





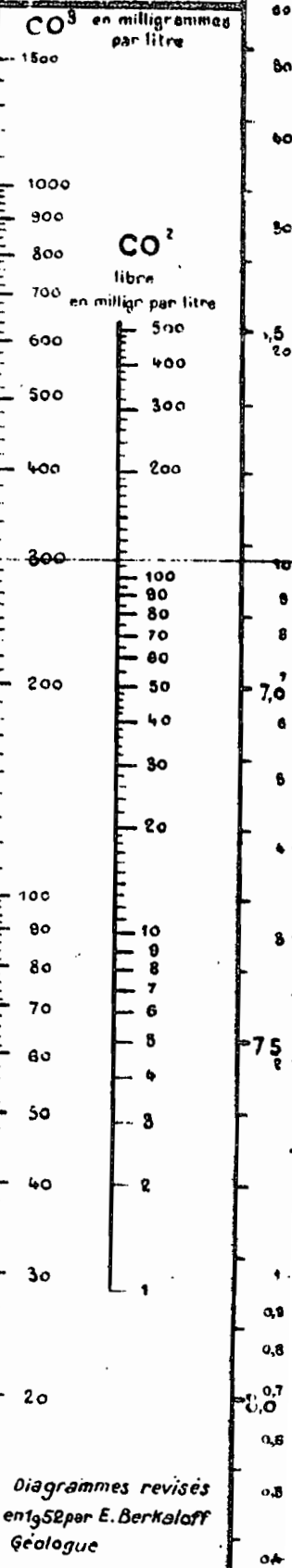
pH	A	pH	A	pH	A	pH	A
6,5	31,6	7,0	10,0	7,5	3,2	8,0	1,0
6	25,1	1	8,0	6	2,5	1	0,8
7	20,0	2	6,3	7	2,0	2	0,6
8	15,9	3	5,0	8	1,6	3	0,5
6,9	12,6	7,5	5,0	7,9	1,3	8,5	0,5

A exprimer en  $H \times 10^{-8}$



Echelle N°	LEGENDE
1	4. 9. 70
2	28. 9. 70
3	5. 11. 70
4	22. 12. 70
5	19. 6. 71
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

1970 - 71

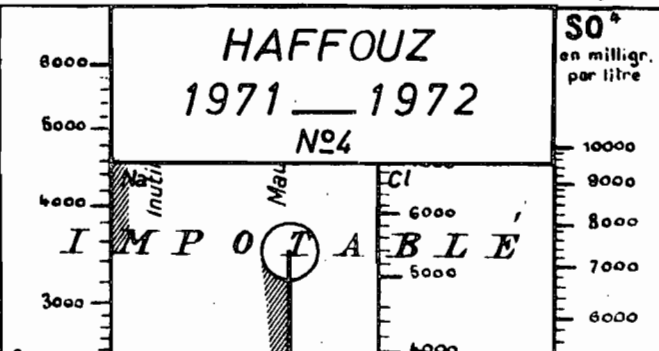


pH d'équilibre augmente de 0,14 avec 25 mg NB.  
 " 0,22 " 50 " "  
 " 0,30 " 100 " "  
 " 0,42 " 200 " "  
 " 0,50 " 300 " "

pH d'équilibre diminue de

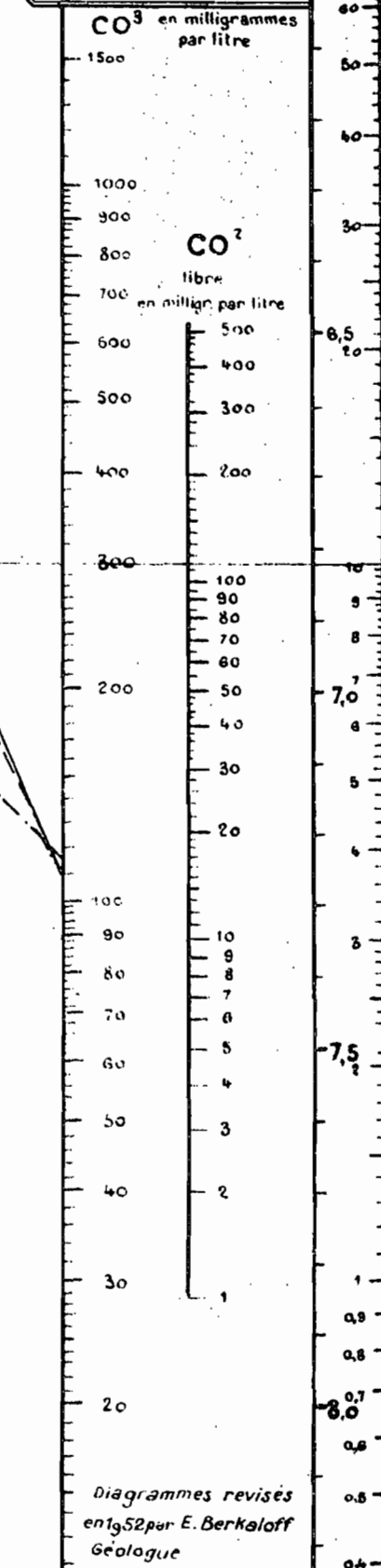
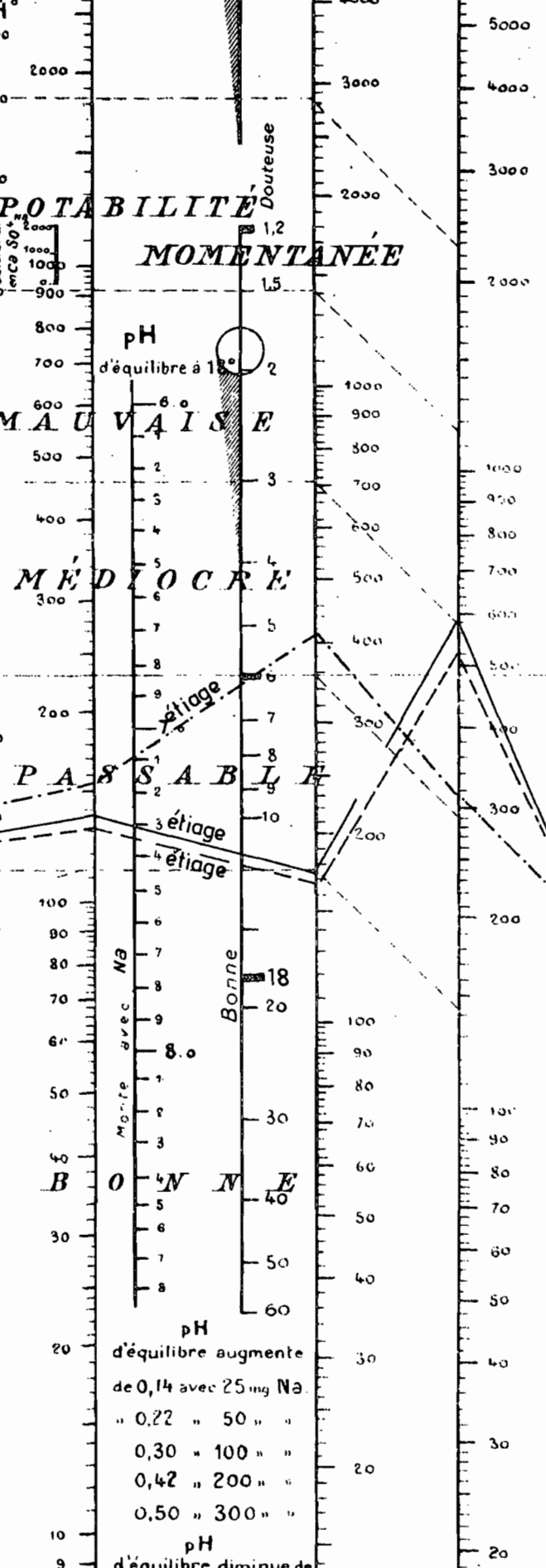
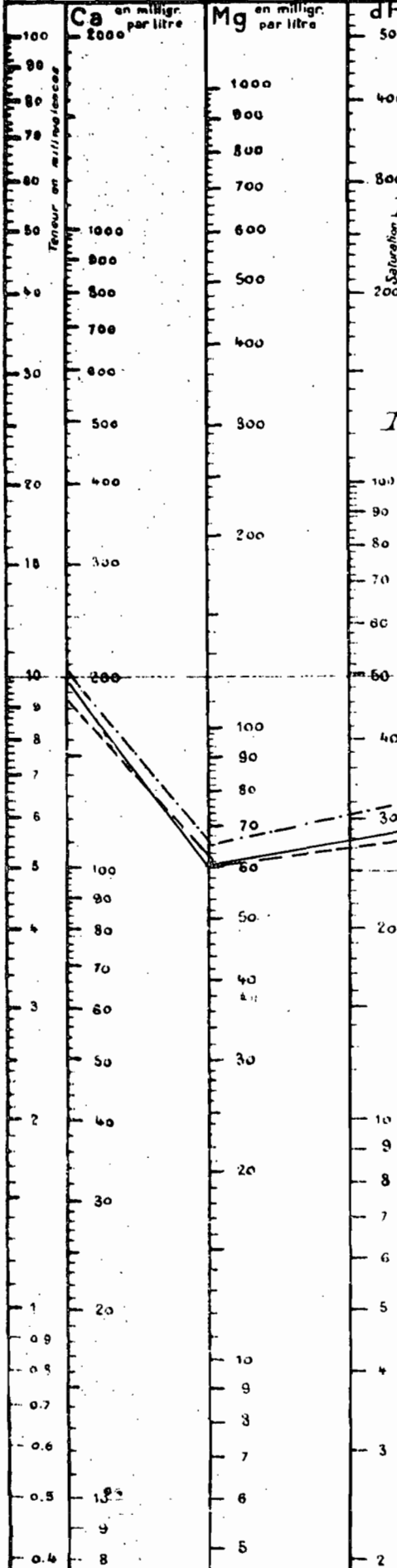
pH	A	pH	A	pH	A	pH	A
6,5	31,6	7,0	10,0	7,5	3,2	8,0	1,0
6	25,1	1	8,0	6	2,5	1	0,8
7	20,0	2	6,8	7	2,0	2	0,6
8	15,9	3	5,0	8	1,6	3	0,5
6,9	12,6	7,5	5,0	7,9	1,3	8,5	0,5

Exprimer en  $H \times 10^{-8}$



Ech. N°	LÉGENDE
1	8.10.71
2	3.12.71
3	3.2.72
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

1971-72



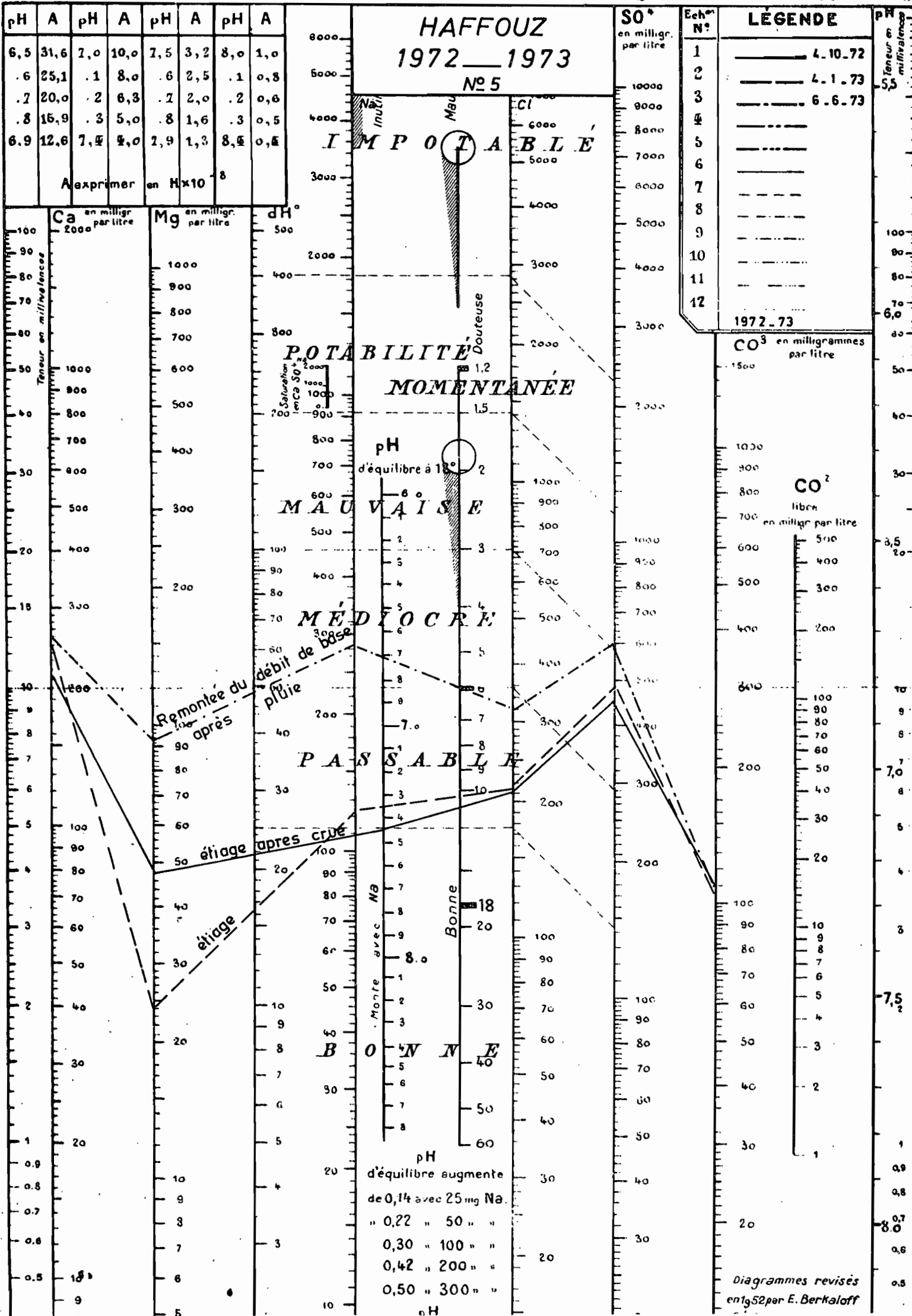
BONNE  
 18  
 20  
 30  
 40  
 50  
 60  
 70  
 80  
 90  
 100  
 110  
 120  
 130  
 140  
 150  
 160  
 170  
 180  
 190  
 200  
 210  
 220  
 230  
 240  
 250  
 260  
 270  
 280  
 290  
 300  
 310  
 320  
 330  
 340  
 350  
 360  
 370  
 380  
 390  
 400  
 410  
 420  
 430  
 440  
 450  
 460  
 470  
 480  
 490  
 500  
 510  
 520  
 530  
 540  
 550  
 560  
 570  
 580  
 590  
 600  
 610  
 620  
 630  
 640  
 650  
 660  
 670  
 680  
 690  
 700  
 710  
 720  
 730  
 740  
 750  
 760  
 770  
 780  
 790  
 800  
 810  
 820  
 830  
 840  
 850  
 860  
 870  
 880  
 890  
 900  
 910  
 920  
 930  
 940  
 950  
 960  
 970  
 980  
 990  
 1000  
 1010  
 1020  
 1030  
 1040  
 1050  
 1060  
 1070  
 1080  
 1090  
 1100  
 1110  
 1120  
 1130  
 1140  
 1150  
 1160  
 1170  
 1180  
 1190  
 1200  
 1210  
 1220  
 1230  
 1240  
 1250  
 1260  
 1270  
 1280  
 1290  
 1300  
 1310  
 1320  
 1330  
 1340  
 1350  
 1360  
 1370  
 1380  
 1390  
 1400  
 1410  
 1420  
 1430  
 1440  
 1450  
 1460  
 1470  
 1480  
 1490  
 1500

Diagrammes revisés en 1952 par E. Berkaloff Géologue

Num:

# DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

π° 5



Diagrammes révisés en 1952 par E. Berkloff

## 8-2. Turbidité

Les mesures de turbidité sur le Merguellil ont débuté de façon régulière en Mars 1969. Les prélèvements d'eau sont effectués à la bouteille, manuellement à partir des berges. Ce système simple, présente de désavantage d'introduire une erreur non systématiques selon que le prélèvement est fait dans une zone d'eau morte ou brassée. Un point fixe peut d'ailleurs présenter ces deux alternatives selon le niveau de l'eau en crue.

Deux types de transports solides sont à considérer :

### 8-2-1. Les transports en suspension

Ce sont essentiellement des particules fines d'argile ou les sables très fins, provenant de l'érosion en nappe et de la remise en mouvement des alluvions du lit de l'Oued.

Ces transports en suspension qui sont les seuls actuellement à être mesurés sont de l'ordre de 10 à 40 g/l en moyenne en crue. Durant l'étiage, ils sont inexistantes.

L'étude des transports en suspension, durant certaines crues relativement bien observées, permet actuellement de pressentir le mécanisme de l'évolution du transport au cours d'une crue.

Cependant aucune courbe débit-transport ne peut être tracée. Chaque crue possède son propre turbidigramme, dépendant des nombreux facteurs spécifiques à chaque crue, (époque-répartition spatiale et intensité des précipitations, temps de base de crue, volume etc...).

Une étude très détaillée des turbidigrammes sortant du cadre de cette rédaction, nous donnons schématiquement le mécanisme de l'évolution des transports en suspension au cours d'une crue (voir Fig. 9-H).

#### - En crue :

La mise en suspension des particules fines se fait progressivement avec la montée de crue. Fournissent le matériau, les alluvions du lit et les affluents.

En période humide les transports croissent relativement plus vite que les débits liquides, ceci semble dû à la saturation d'une couche très superficielle du sol qui approche de la limite de liquidité.

En période sèche, ou lors de crue orageuse, la cohésion des sols n'est pas immédiatement détruite et les transports croissent en fonction du débit liquide. Pour certaines crues ou aux étales de crue, on observe même une nette décroissance des transports par rapport au débit liquide.

.../...

# TURBIDIGRAMME

crue du 26-27 Septembre 1971

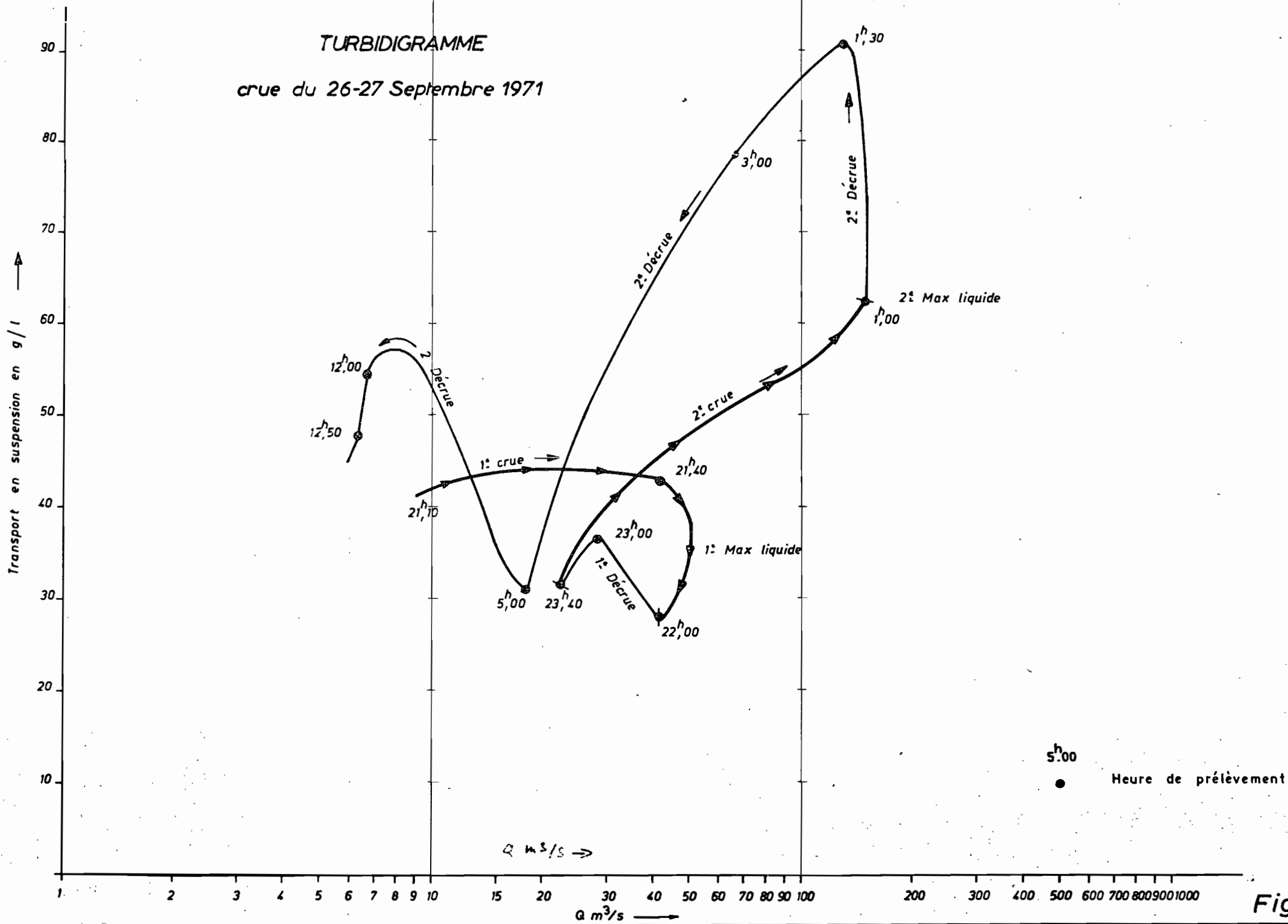


Fig: 9 H

- En d é c r u e :

C'est paradoxalement pendant la décrue que la turbidité atteint le maximum. Ce maximum qui apparait a toutes les décrues est probablement liés à deux phénomènes.

- Les berges sont érodées et sapées au niveau du lit durant la crue. La poussée des eaux maintient temporairement ces berges en place, à cette érosion vient s'ajouter la saturation horizontale des berges lors de la crue. A la décrue ces masses de terres souvent très importantes s'effondrent et "enrichissent" de matériaux fins le débit liquide.

- Aux exutoires des oueds secondaires, le débit liquide de ceux-ci négligeable par rapport à celui du lit principal ne peut s'écouler normalement, une baisse de vitesse dans l'écoulement provoque un dépôt des transports solides. Ces dépôts sont repris à la décrue et s'ajoutent aux effondrements de berges.

Ce phénomène de reprise de dépôt est bien visible sur les exutoires de bassin ayant une superficie de 1 à 5 Km<sup>2</sup>.

8-2-2. Les transports de fond :

Les transports de fond n'ont jamais été mesurés, très importants ils sont responsables de l'alluvionnement de la plaine de Kairouan.

Ces éléments sont constitués de sables, de graviers. Au niveau de Haffouz des roches de l'ordre de la cinquantaine de Kg sont encore mises en mouvement. Des mesures faites en étiage montrent que les sables fins de  $\phi$  0,1 à 1 mm sont mis en mouvement par des vitesse allant de 0,2 m à 0,5 m/s.

Les matériaux transportés proviennent pour les crues de faibles ou moyennes importances en grande partie du lit même du Merguellil. En grande crue l'érosion des berges (à partir de Ain Bou Kriss) et des terrasses, atteint des proportions catastrophiques (voir Fig. 2-H, 3-H et 6-H).

Dans l'étude sur l'alluvionnement de la plaine de Kairouan après les crues de 1969 (20), on a cubé respectivement les apports solides du Merguellil et du Zéroud.

Pour le Merguellil les volumes de sédiments sont compris entre :

- 50,3 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> maximum.
- 17,5 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> minimum.

Le pourcentage par rapport au débit liquide serait de :

- 16,8 % maximum
- 5,9 % minimum
- 11,3 % moyenne.

9. LES DONNEES PUBLIEES.

Les données publiées proviennent toutes du dépouillement et de l'interprétation des documents originaux archivés, au Service de l'Hydrologie de la Division des Ressources en Eau.

Seules, les reconstitutions d'apports pour certaines crues de Bou Hafna (Période 1943 à 1948) et la reconstitution des apports des mois de Septembre et Octobre pour les années 1966 et 1968, ont demandé un travail de synthèse s'appuyant tout de même sur des documents originaux.

Liste des tableaux publiés

- Tableaux : hydrométriques annuels.
- Tableau : des débits caractéristiques.
- Tableau : des débits maxima et volumes écoulés.  
Apports totaux.
- Tableau : des valeurs remarquables extrêmes .
- Tableau : des salinités.



TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170

CODE BIRH BS003

SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1966-1967

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVF	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.158	0.150	.0420	.0400	.0680	.0380	.0320	.0350	.0044	.0048	.0160	.0023
2	0.158	0.130	.0410	.0395	.0700	.0390	.0320	.0220	.0030	.0045	.0180	.0023
3	0.158	1.85	.0410	.0395	.0690	.0400	.0320	.0130	.0050	.0040	.0300	.0023
4	0.158	1.00	3.00	.0390	.0680	.0405	.0320	.0110	.0090	.0039	.0330	.0023
5	0.158	0.690	2.91	.0390	.0670	.0410	.0320	.0112	.0200	.0039	.0260	.0022
6	0.158	3.47	0.304	.0420	.0665	.0420	.0320	.0115	.0320	.0038	.0200	.0022
7	0.158	1.00	0.150	.0450	.0660	.0430	.0320	.0120	.0315	.0038	.0150	.0022
8	0.158	.0720	0.100	.0480	.0655	.0440	.0320	.0122	.0310	.0037	.0130	.0022
9	0.158	.0730	.0820	.0460	.0650	.0445	.0320	.0125	.0300	.0037	.0100	.0021
10	0.158	.0740	.0790	.0450	.0645	.0450	.0315	.0128	.0290	.0036	.0080	.0021
11	0.158	.0760	0.173	.0480	.0640	.0460	.0315	.0130	.0285	.0035	.0062	.0021
12	0.158	.0780	0.318	.0500	.0635	.0470	.0315	.0155	.0280	.0034	.0050	.0021
13	0.158	.0760	0.200	.0530	.0630	.0470	.0315	.0170	.0275	.0034	.0039	.0020
14	0.158	.0730	0.175	.0560	.0625	.0490	.0315	.0200	.0275	.0034	.0035	.0020
15	0.158	.0720	0.140	.0540	.0620	.0500	.0315	.0225	.0270	.0033	.0030	.0020
16	0.158	3.47	0.115	.0530	.0615	.0485	.0310	.0250	.0260	.0033	.0029	.0020
17	0.158	1.00	0.100	.0520	.0610	.0470	.0310	.0280	.0220	.0032	.0029	.0019
18	11.6	0.190	.0300	.0480	.0600	.0455	.0310	.0330	.0205	.0032	.0028	.0019
19	0.158	0.180	.0830	.0470	.0590	.0435	.0310	.0370	.0195	.0031	.0028	.0019
20	0.158	0.160	.0850	.0440	.0580	.0410	0.616	.0380	.0170	.0031	.0028	.0019
21	0.158	0.140	.0890	.0460	.0575	.0400	4.21	17.5	.0165	.0030	.0027	.0018
22	0.158	0.125	.0840	.0480	.0570	.0380	0.167	0.952	.0140	.0030	.0027	.0018
23	0.158	0.107	.0790	.0510	.0570	.0370	0.160	.0700	.0125	.0029	.0026	.0018
24	0.158	.0940	.0640	.0530	.0560	.0350	0.155	.0650	.0110	.0035	.0026	.0018
25	11.6	.0880	.0450	.0570	.0550	.0345	0.145	.0550	.0100	.0045	.0026	.0018
26	0.158	.0820	.0440	.0580	.0530	.0340	0.135	.0280	.0090	.0056	.0026	.0017
27	0.158	.0650	.0430	.0590	.0500	.0335	0.120	.0200	.0082	.0067	.0025	.0017
28	0.158	.0470	.0410	.0610	.0475	.0330	0.100	.0140	.0073	.0084	.0025	.0017
29	0.158	.0460	.0405	0.630	.0450		.0760	.0100	.0065	.0100	.0024	.0017
30	0.158	.0440	.0400	.0640	.0420		.0640	.0070	.0060	.0135	.0024	0.415
31		.0430		.0650	.0410		.0520		.0054		.0024	0.174
MOY	0.921	0.473	0.293	.0684	.0595	.0417	0.213	0.637	.0176	.0045	.0082	.0209
(M3/S)												
TOT	2.39	1.27	0.759	0.183	0.159	0.101	0.570	1.65	.0471	.0116	.0219	.0560
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 389 M3/S EN AVRIL

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.228 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 7.21 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 11 MM

APPORTS DES CRUES 5.25 MILLIONS DE m<sup>3</sup>APPORT DE BASE 1.70 MILLIONS DE m<sup>3</sup>

TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE PECANO 48610170  
CODE BIRH BS003

SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1967-1968

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.138	.0470	.0360	.0860	.0620	.0370	0.175	0.171	2.61	1.62	.0350	.0053
2	.0930	.0430	.0370	.0860	.0610	.0365	0.165	0.169	0.210	256	.0340	.0052
3	1.84	.0400	.0375	.0860	.0590	.0360	0.155	0.168	0.190	158	.0320	.0050
4	.0930	.0350	.0380	.0855	.0590	.0355	0.140	0.165	0.150	161	.0275	0.161
5	0.286	.0310	.0390	.0853	.0585	.0350	0.125	0.164	0.120	261	.0240	.0700
6	.0930	.0320	.0400	.0850	.0580	.0345	0.110	0.163	0.100	2.21	.0200	.0530
7	.0370	.0330	.0420	.0847	.0580	.0340	0.109	0.161	.0850	1.70	.0190	.0520
8	3.89	.0340	.0425	.0844	.0577	.0335	0.106	0.160	.0700	1.20	.0165	.0400
9	267	.0355	.0440	.0842	.0575	.0334	0.104	0.158	.0530	0.800	.0150	.0320
10	260	.0360	.0450	.0841	.0570	.0332	0.102	0.156	.0420	0.640	.0140	.0250
11	56.5	.0375	.0460	.0838	.0570	.0332	.0980	0.155	.0350	0.580	.0130	.0200
12	8.91	.0390	.0470	.0837	.0565	.0331	.0950	0.154	.0270	31.1	.0110	.0170
13	0.399	.0400	.0480	.0835	.0560	.0325	0.480	0.153	.0200	4.04	.0100	.0140
14	0.350	.0420	.0490	.0833	.0560	.0320	0.390	0.152	.0160	1.61	.0090	.0132
15	0.250	.0430	.0510	.0830	.0557	.0310	0.315	0.150	.0130	33.8	.0090	.0130
16	0.190	.0440	.0515	.0830	.0555	.0310	0.250	0.620	.0110	4.77	.0086	.0127
17	0.123	.0435	.0520	.0820	.0550	.0305	0.195	0.145	.0088	1.22	.0079	.0125
18	18.6	.0430	.0525	.0800	.0540	.0308	0.192	.0830	.0086	0.250	.0077	.0122
19	2.52	.0420	.0530	.0790	.0530	.0305	0.190	.0820	.0084	0.200	.0075	.0120
20	0.330	.0415	.0550	.0780	.0510	.0303	0.189	.0800	.0082	0.185	.0073	.0118
21	0.250	.0410	0.460	.0750	.0500	.0300	0.188	.0780	.0079	0.160	.0071	.0115
22	0.225	.0400	0.707	.0740	.0480	.0298	0.185	.0770	.0076	0.185	.0069	.0113
23	0.200	.0395	0.439	.0730	.0470	.0297	0.183	.0750	.0075	0.165	.0067	.0110
24	0.150	.0390	0.220	.0720	.0460	.0295	0.182	.0730	.0072	0.105	.0065	.0108
25	0.130	.0380	0.200	.0700	.0450	.0293	0.180	.0720	.0070	.0900	.0064	.0106
26	0.100	.0375	0.180	.0680	.0440	.0290	0.179	.0700	.0067	.0850	.0062	.0104
27	.0800	.0370	0.150	.0675	.0430	1.06	0.178	.0680	.0066	.0650	.0061	.0102
28	.0660	.0365	0.130	.0660	.0420	47.8	0.176	.0670	40.6	.0520	.0059	.0100
29	.0600	.0360	0.112	.0650	.0400	3.00	0.174	.0650	18.3	.0430	.0058	.0098
30	.0500	.0355	0.100	.0640	.0390		0.173	.0630	9.84	.0400	.0056	.0096
31		.0350		.0630	.0380		0.172		2.19		.0055	.0095
MOY	20.8	.0386	0.120	.0783	.0522	1.82	0.182	0.137	2.41	30.8	.0128	.0230
(M3/S)												
TOT	53.8	0.103	0.311	0.210	0.140	4.55	0.489	0.356	6.46	79.7	.0343	.0615
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 1090 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.62 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 146 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 225 MM

APPORTS DES CRUES 144 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 2.24 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSTIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170

CODE BIRH BS003

SUPERFICIE DL BASSIN

651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1968-1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECF	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AGUT
1	.0230	.0230	.0530	.0530	.0341	.0377	.0306	.0610	.0169	.0079	.0935	.0053
2	.0230	.0230	.0377	.0590	.0235	.0414	.0306	.0671	.0137	.0105	.0935	.0064
3	.0230	.0230	.0235	.0590	.0343	.0452	.0306	.0610	.0090	.0064	1.27	.0053
4	.0230	.0230	.0341	0.228	.0414	.0377	.0270	.0650	.0079	.0053	0.613	.0064
5	.0230	.0230	.0378	.0551	.0377	.0414	.0574	.0650	0.104	.0076	0.135	.0064
6	.0230	.0230	.0341	.0513	.0343	.0414	.0270	.0569	0.359	.0053	.0610	.0064
7	.0230	.0230	.0378	.0513	.0414	.0414	.0306	47.8	0.004	.0076	.0569	.0076
8	.0230	.0230	.0378	.0569	.0491	.0414	.0589	7.90	.0007	.0064	.0377	0.314
9	.0230	.0230	.0341	.0414	.0377	.0377	.0414	1.63	.0362	.0076	.0377	0.529
10	.0230	.0230	.0414	.0402	.0530	.0377	.0341	1.62	.0205	.0079	.0053	.0170
11	.0230	.0230	.0377	.0306	.0590	.0414	.0304	0.425	.0105	.0144	.0053	.0989
12	.0230	.0230	.0341	.0693	.0550	.0414	.0343	0.195	.0237	.0090	.0053	.0922
13	.0230	.0230	.0414	8.29	.0610	.0330	.0378	.0973	.0273	.0076	.0053	.0076
14	.0230	.0230	.0453	0.147	.0530	.0291	.0414	.0590	.0273	.0090	.0053	.0076
15	.0230	.0230	.0414	.0935	.0530	.0513	.0306	.0453	.0090	.0105	.0053	.0076
16	.0230	.0230	.0378	.0650	.0453	.0383	.0256	.0453	.0112	0.104	.0053	.0397
17	.0230	.0230	.0453	.0650	.0590	.0270	.0306	.0453	.0079	10.6	.0053	.0076
18	.0230	.0230	.0278	.0610	.0530	.0424	.0215	.0453	.0093	0.175	.0053	.0053
19	.0230	.0230	.0414	.0569	.0530	.0292	.0270	.0530	.0102	.0693	.0053	.0053
20	.0230	.0230	.0453	.0935	.0491	.0215	.0306	.0401	.0202	.0235	.0053	.0053
21	.0230	.0230	.0453	.0610	.0452	.0222	.0270	.0414	.0202	.0137	.0053	.0053
22	.0230	.0230	.0453	.0650	.0491	.0304	0.298	.0438	.0131	.0123	.0053	.0053
23	.0230	.0230	.0378	.0671	.0452	.0222	1.40	.0400	.0241	.0123	.0053	0.172
24	.0230	.0230	.0341	.0590	.0491	.0341	0.147	.0453	.0205	.0090	.0053	0.306
25	.0230	.0230	.0306	.0530	.0452	.0235	.0757	.0414	.0131	.0090	.0053	.0530
26	.0230	.0230	.0414	.0491	.0414	.0270	.0650	.0385	.0131	.0205	.0053	.0452
27	.0230	.0230	.0377	.0414	.0377	.0270	0.204	.0304	.0235	.0090	.0053	.0414
28	.0230	.0230	.0452	.0414	.0414	.0473	2.36	.0291	.0105	.0111	.0053	.0414
29	.0230	.0230	.0491	.0414	.0377		.0935	.0202	.0105	.0064	.0053	.0378
30	.0230	.0230	.0530	.0414	.0377		0.200	.0772	.0137	.0105	.0053	.0343
31		.0230		.0414	.0414		0.116		.0137		.0053	0.232
MOY	.0230	.0230	.0396	0.330	.0451	.0354	0.183	2.03	.0383	0.374	.0811	.0695
(M3/S)												
TOT	.0596	.0616	0.103	0.884	0.121	.0856	0.489	5.25	0.103	0.969	0.217	0.186
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 448 M3/S EN AVRIL

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.270 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 8.52 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 13 MM

APPORTS DES CRUES 7.35 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 1.17 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170

CODE BIRH BS003

SUPERFICIE DU BASSIN

651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1969-1970

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.227	3.23	2.15	1.60	1.22	0.443	0.208	0.322	0.100	.0350	0.208	1.39
2	.0640	1.78	2.15	1.58	0.843	0.322	0.322	0.208	0.322	.0607	0.153	0.570
3	.0377	1.78	1.96	1.55	1.30	0.443	0.443	0.322	0.322	.0350	.0350	0.570
4	.0254	1.61	1.96	1.53	1.14	0.443	0.443	0.322	0.322	.0350	0.100	0.989
5	.0174	1.45	1.96	1.52	0.989	0.322	0.322	0.208	0.322	0.208	.0607	0.570
6	.0068	360	1.78	1.50	1.14	0.322	0.322	0.322	0.322	0.100	0.208	0.443
7	.0329	85.3	1.78	1.48	0.843	0.208	0.322	0.322	0.322	.0229	0.153	0.153
8	.0377	2.15	1.78	1.46	0.989	0.100	0.443	0.208	0.322	0.322	0.208	0.208
9	.0377	1.96	1.78	1.45	0.843	0.100	0.322	0.322	0.322	0.208	0.100	0.100
10	.0282	1.96	1.78	1.61	0.989	0.100	0.322	0.322	0.208	.0350	0.153	.0607
11	.0138	1.78	1.78	1.30	1.14	0.100	0.443	0.443	0.100	0.735	0.153	.0245
12	.0105	1.78	1.78	1.45	1.14	.0350	0.322	0.322	0.100	7.35	0.100	.0181
13	.0169	1.78	1.78	1.45	0.989	0.208	0.443	0.322	0.322	0.989	.0607	.0127
14	.0169	1.78	1.61	1.45	0.989	.0350	0.322	0.208	0.100	0.570	0.100	.0212
15	.0147	1.78	1.61	1.45	0.843	0.100	0.208	0.100	0.100	0.322	0.208	0.208
16	.0105	1.78	1.61	1.45	0.570	0.100	0.443	0.100	0.100	0.703	0.208	.0660
17	2.38	1.61	1.61	1.45	0.570	0.100	0.322	0.100	0.208	0.570	0.264	.0630
18	0.175	1.61	1.61	1.30	0.703	.0350	0.322	0.208	0.208	0.570	0.208	.0580
19	.0277	1.61	1.61	1.45	0.570	.0350	0.208	0.208	0.100	0.443	0.100	.0540
20	.0095	1.61	1.61	1.61	0.843	0.100	0.208	0.322	0.208	0.322	0.153	.0460
21	.0377	1.61	1.61	1.96	0.703	0.100	0.208	0.208	0.208	0.322	.0350	.0450
22	0.663	95.7	1.61	1.96	0.570	0.100	0.208	0.208	0.208	0.208	.0350	.0445
23	0.563	125	1.61	1.45	0.570	0.208	0.208	0.208	0.100	0.322	.0285	.0435
24	.0858	2.15	1.61	1.96	0.570	0.208	0.100	0.208	.0607	0.322	.0350	.0425
25	20.3	1.45	1.61	1.45	0.443	0.208	0.208	0.208	0.100	0.153	.0607	.0420
26	466	1.30	1.61	1.45	0.570	0.322	0.100	0.100	.0229	0.208	.0229	.0415
27	447	219	1.61	1.30	0.570	0.443	0.208	0.208	.0350	0.322	.0350	.0410
28	91.2	96.1	1.61	1.45	0.570	0.322	0.322	0.100	0.100	0.208	.0245	.0400
29	5.14	5.99	1.61	1.45	0.443		0.443	0.208	0.100	0.208	.0245	.0395
30	5.14	84.5	1.61	1.30	0.443		0.208	0.208	0.153	0.153	1.32	.0390
31		1.96		1.45	0.443		0.208		0.100		7.77	.0380
MOY	34.6	35.9	1.73	1.51	0.792	0.199	0.295	0.236	0.181	0.535	0.398	0.196
(M3/S)												
TOT	89.8	96.2	4.47	4.05	2.12	0.481	0.789	0.611	0.485	1.39	1.06	0.525
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 2900 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 6.40 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 201 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 310 MM

APPORTS DES CRUES 181.74 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 19.26 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170

CODE BIRH BS003

SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1970-1971

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AGU
1	0.180	0.480	0.115	0.109	0.150	0.101	0.440	0.125	.0800	.0620	.0470	.0400
2	0.175	0.390	0.111	0.110	0.150	0.100	0.420	0.118	.0790	.0610	.0470	.0400
3	0.170	0.310	0.108	0.111	0.150	.0980	0.400	0.110	.0780	.0600	.0460	.0390
4	3.50	0.260	0.107	0.111	0.150	.0970	0.380	0.104	.0760	.0590	.0460	.0390
5	1.20	0.210	0.106	0.113	0.150	.0960	0.360	.0990	.0750	.0590	.0450	.0380
6	0.800	0.170	0.105	0.113	0.146	.0940	0.345	.0940	.0740	.0580	.0450	.0510
7	0.560	0.140	0.104	0.114	0.142	.0930	0.335	.0860	.0730	.0570	.0440	.0500
8	0.380	0.115	0.103	0.115	0.140	.0910	0.320	.0850	.0720	.0560	.0610	.0500
9	0.250	0.112	0.103	0.117	0.137	.0900	0.310	.0840	.0710	0.118	.0590	.0490
10	0.190	0.108	0.102	0.120	0.135	49.0	0.300	.0830	.0700	0.105	.0580	.0490
11	0.130	0.105	0.102	0.124	0.132	6.40	0.290	.0820	.0690	0.100	.0570	.0490
12	.0860	0.102	0.101	0.127	0.131	2.50	0.280	.0810	.0680	.0900	.0560	.0480
13	.0820	.0980	0.101	0.130	0.130	1.78	0.270	.0800	2.75	.0840	.0550	.0480
14	.0760	.0950	0.100	0.135	0.128	1.78	0.260	0.170	1.35	.0790	.0540	.0480
15	.0720	.0920	0.100	0.136	0.127	1.68	0.250	0.162	0.530	.0720	.0530	.0470
16	.0680	.0890	.0995	0.140	0.125	1.58	0.240	0.152	0.158	.0670	.0520	.0470
17	.0640	.0870	.0990	0.143	0.122	1.38	0.230	0.145	0.130	.0620	.0510	.0470
18	.0630	.0840	.0990	0.146	0.120	0.890	0.220	0.140	0.110	.0580	.0500	.0460
19	.0620	.0810	.0990	0.158	0.119	0.890	0.210	0.132	.0900	.0540	.0490	.0460
20	.0610	.0790	0.100	0.156	0.118	0.720	0.200	0.125	.0720	.0530	.0480	.0450
21	.0610	.0770	0.101	0.968	0.117	0.680	0.215	0.120	.0710	.0520	.0470	.0450
22	.0600	.0750	0.102	1.14	0.114	0.650	0.205	0.114	.0700	.0520	.0460	.0450
23	.0590	7.10	0.103	0.968	0.113	0.620	0.195	0.109	.0690	.0510	.0450	.0440
24	.0580	2.30	0.103	0.152	0.110	0.580	0.185	0.103	.0690	.0510	.0440	.0440
25	.0570	1.35	0.104	0.152	0.109	0.550	0.175	.0980	.0680	.0510	.0430	.0430
26	2.60	0.260	0.105	0.151	0.108	0.520	0.170	.0940	.0670	.0500	.0430	.0430
27	4.00	0.230	0.106	0.150	0.107	0.490	0.160	.0880	.0660	.0490	.0420	.0430
28	6.20	0.210	0.107	0.150	0.105	0.470	0.150	.0840	.0650	.0490	.0420	.0420
29	1.90	0.190	0.108	0.150	0.103		0.143	.0830	.0640	.0480	.0410	.0420
30	0.560	0.170	0.109	0.150	0.102		0.135	.0820	.0630	.0470	.0410	.0410
31		0.150		0.150	0.100		0.130		.0620		.0410	1.00

MOY 0.791 0.494 0.104 0.220 0.125 2.64 0.288 0.108 0.220 .0638 .0483 0.10

(M3/S)

TOT 2.05 1.32 0.269 0.588 0.336 6.40 0.773 0.279 0.588 0.165 0.129 0.20

(MILLIONS DE M3)

CRUE MAXI OBSERVEE 49.0 M3/S EN FEVRIER

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.417 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 13.1 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 20 MM

APPORTS DES CRUES 9.20 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3.89 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170

CODE BIRH BS003

SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1971-1972

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAT	JUIN	JUIL	AGUT
1	0.900	0.940	0.350	0.200	0.142	0.171	0.137	0.160	0.740	.0880	.0590	.0380
2	0.350	3.05	0.320	0.175	0.140	0.167	0.133	0.153	0.600	.0860	.0580	.0380
3	0.130	10.0	0.300	0.155	0.139	0.165	0.129	0.148	0.480	.0840	.0570	.0370
4	.0600	6.20	0.280	0.152	0.138	0.160	0.127	0.141	0.350	1.02	.0560	.0360
5	.0590	0.690	0.260	0.180	0.138	0.152	0.125	0.135	0.310	0.600	.0560	.0350
6	.0580	0.600	0.240	0.178	0.137	0.148	0.123	0.129	0.290	0.350	.0550	.0350
7	.0570	0.480	0.225	0.177	0.137	0.143	0.119	0.127	0.620	0.210	.0550	.0340
8	.0560	0.380	0.215	0.176	0.136	0.138	0.117	0.122	0.740	0.190	.0550	.0330
9	.0550	0.370	0.200	0.175	0.136	0.133	0.115	0.119	0.620	0.170	.0540	.0330
10	.0550	0.330	0.187	0.174	0.135	0.128	0.113	0.115	0.510	1.85	.0540	.0320
11	.0540	0.300	0.175	0.173	0.134	0.124	0.110	0.112	0.260	0.380	.0530	.0310
12	.0530	0.270	0.165	0.173	0.133	0.119	0.107	1.10	0.240	0.280	.0530	.0310
13	.0530	0.250	0.155	0.172	0.132	0.115	0.106	0.980	0.220	0.220	.0530	.0300
14	.0520	0.230	0.145	0.171	0.131	0.110	0.104	0.860	0.200	0.170	.0520	.0300
15	.0510	0.205	0.135	0.170	0.130	0.105	0.102	0.830	0.185	0.130	.0520	.0290
16	0.148	0.190	0.125	0.169	0.129	0.102	0.100	0.800	0.170	0.105	.0510	.0290
17	36.0	0.175	0.120	0.168	0.128	.0980	0.150	0.760	0.160	.0740	.0510	.0280
18	0.440	0.160	0.117	0.167	0.127	.0940	0.138	1.00	0.150	.0730	.0510	.0270
19	0.300	0.145	0.114	0.165	0.126	.0920	0.128	0.940	0.140	.0720	.0500	.0270
20	0.180	0.135	0.110	0.162	0.235	.0900	0.127	0.890	0.133	.0710	.0490	.0260
21	0.160	0.133	0.107	0.160	0.230	.0880	0.125	0.860	0.129	.0690	.0480	.0260
22	0.140	0.131	0.103	0.159	0.225	.0860	0.122	0.820	0.125	.0680	.0470	.0500
23	0.120	0.129	0.100	0.157	0.218	.0840	0.118	0.780	0.120	.0670	.0460	.0500
24	0.110	0.128	.0960	0.155	0.212	.0820	0.116	0.740	0.116	.0660	.0450	.0500
25	.0980	0.127	.0940	0.153	0.206	0.155	0.114	0.700	0.112	.0650	.0440	.0510
26	5.00	0.125	.0910	0.151	0.201	0.148	0.112	0.670	0.109	.0640	.0430	.0520
27	26.0	0.122	0.335	0.150	0.195	0.144	0.109	4.50	0.106	.0630	.0420	.0520
28	7.60	0.121	0.290	0.149	0.190	0.140	0.107	2.00	0.102	.0620	.0410	.0530
29	7.60	0.120	0.255	0.148	0.185	0.139	0.105	1.30	.0980	.0610	.0410	.0540
30	0.970	0.400	0.225	0.146	0.180		0.103	0.960	.0940	.0600	.0400	.0550
31		0.370		0.144	0.175		0.170		.0910		.0390	.0560
MOY	2.90	0.871	0.188	0.165	0.161	0.125	0.120	0.765	0.268	0.229	.0500	.0383
(M3/S)												
TOT	7.51	2.33	0.487	0.441	0.432	0.313	0.321	1.98	0.719	0.593	0.134	0.103
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 58.3 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.485 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 15.3 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 24 MM

APPORTS DES CRUES 9.72 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 5.75 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170

CODE PIRH RS003

SUPERFICIE DU BASSIN

651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1972-1973

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.560	.0750	0.119	1.89	0.600	1.15	0.380	2.37	0.640	0.209	0.121	.0340
2	0.560	.0750	0.118	14.9	0.450	0.618	0.350	1.45	0.600	0.206	0.121	.0335
3	0.273	.0750	0.117	11.5	0.320	0.618	0.340	1.25	0.550	0.204	0.121	.0325
4	61.5	.0750	0.114	0.330	0.250	0.618	0.300	1.20	0.540	0.201	0.120	.0312
5	14.3	.0750	0.110	0.325	0.245	1.15	0.270	1.15	0.520	0.198	0.120	.0302
6	1.87	.0750	0.107	0.305	0.240	1.70	0.250	1.10	0.500	0.360	0.120	.0295
7	0.181	.0750	0.104	0.297	0.237	1.70	0.230	1.09	0.490	0.350	0.120	.0286
8	3.13	98.5	0.103	0.285	0.235	1.70	0.210	1.05	0.470	0.212	0.119	.0280
9	53.1	9.49	0.100	0.275	0.232	1.70	0.190	1.02	0.460	0.162	0.119	.0270
10	0.147	1.70	.0980	0.265	0.230	1.70	0.175	1.00	0.460	0.161	0.119	.0262
11	.0871	1.00	.0960	0.255	0.226	1.15	0.160	0.977	0.450	0.159	0.119	.0255
12	.0871	0.800	.0930	0.245	0.224	8.04	0.150	0.930	0.440	0.154	0.105	.0249
13	.0871	0.450	.0950	0.235	0.221	4.68	0.135	0.900	0.425	0.150	.0920	.0240
14	.0871	0.270	.0890	0.225	0.218	1.70	0.125	0.860	0.420	0.146	.0840	.0235
15	.0850	0.140	.0870	0.218	0.215	0.618	0.115	0.840	0.400	0.143	.0740	.0225
16	.0830	0.138	.0850	0.212	0.212	1.70	0.109	0.820	0.360	0.140	.0680	.0221
17	.0810	0.137	.0830	0.202	0.210	2.26	3.48	0.780	0.386	0.135	.0620	.0215
18	.0790	0.135	.0810	0.195	0.209	2.26	4.05	0.760	0.360	0.133	.0560	.0210
19	.0770	0.132	.0795	0.187	0.205	2.26	1.15	2.01	0.340	0.130	.0500	.0202
20	.0760	0.132	.0786	0.180	0.202	1.70	1.15	1.25	0.320	0.125	.0490	.0197
21	.0759	0.130	.0755	0.175	0.196	1.15	0.618	1.20	0.300	0.122	.0475	.0190
22	.0750	0.129	.0745	0.162	0.195	1.15	1.70	1.10	0.290	0.121	.0460	.0185
23	.0750	0.128	.0725	0.155	0.192	0.618	1.70	0.971	0.273	0.121	.0445	.0180
24	.0750	0.127	.0705	0.150	13.0	0.600	1.70	0.970	0.248	0.121	.0435	.0175
25	.0750	0.125	.0685	0.142	8.90	0.540	1.70	0.940	0.248	0.121	.0420	.0170
26	.0750	0.124	.0675	0.138	1.15	0.500	0.618	0.930	0.224	0.121	.0410	.0165
27	.0750	0.122	.0655	0.131	0.618	0.450	54.2	0.920	0.220	0.121	.0395	.0900
28	.0750	0.122	.0635	0.125	1.70	0.410	105	0.780	0.215	0.121	.0385	.0880
29	.0750	0.121	.0620	0.120	1.15		16.2	0.720	0.213	0.121	.0375	.0870
30	.0750	0.119	.0600	0.115	2.84		3.79	0.670	0.210	0.121	.0365	.0860
31		0.119		0.110	1.70		2.37		0.210		.0360	.0840
MOY	4.57	3.71	.0879	1.10	1.19	1.55	6.55	1.07	0.380	0.163	.0778	.0344
(M3/S)												
TOT	11.9	9.93	0.228	2.94	3.18	3.84	17.5	2.77	1.02	0.422	0.208	.0922
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 255 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.71 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 54.0 MILLION DE M3

LAMP D EAU ECOULEE 83 MM

APPORTS DES CRUES 43.6 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10.4 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED MERGUELLIL

STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170

CODE BIRH BS003

SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1973-1974

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0830	.0680	.0550	0.130	0.116	.0697	0.242	.0660	.0432	.0800	.0432	.0460
2	.0820	.0680	.0545	0.110	.0999	.0697	0.288	.0650	.0432	.0820	.0450	.0460
3	.0810	.0670	.0543	0.120	.0900	.0697	0.341	.0640	.0416	.0840	.0500	.0460
4	.0800	.0670	.0540	0.146	.0900	.0697	0.400	.0630	.0400	.0850	.0529	.0460
5	.0790	.0665	.0538	0.165	.0845	.0697	0.442	1.90	.0400	.0870	.0560	.0460
6	.0770	.0660	.0535	0.195	.0845	.0697	0.341	.0720	.0390	.0890	.0594	.0455
7	.0760	.0655	.0530	0.250	.0845	.0697	0.400	.0670	.0390	.0910	.0630	.0450
8	.0750	.0650	.0525	0.265	.0845	.0697	0.341	.0630	.0384	.0920	.0669	.0450
9	.0740	.0645	.0520	0.255	.0845	.0697	0.341	.0600	.0640	.0950	.0710	.0449
10	.0730	.0640	.0519	0.245	.0792	.0697	0.288	.0560	.0640	.0900	.0700	.0445
11	.0710	.0635	.0515	0.240	.0792	.0697	0.242	.0529	.0640	.0820	.0680	.0440
12	.0700	.0630	.0510	0.230	.0792	.0697	0.442	.0669	.0640	.0750	.0660	.0440
13	.0690	.0620	.0505	40.3	.0792	.0743	0.400	.0580	.0640	.0680	.0650	.0439
14	.0680	.0620	.0502	8.05	.0792	.0743	0.242	.0560	.0640	.0620	.0630	.0435
15	.0690	.0615	.0500	4.31	.0792	.0743	0.288	.0529	.0640	.0570	.0620	.0435
16	.0700	.0610	.0495	2.79	0.370	.0743	0.201	.0500	.0640	.0530	.0600	.0432
17	.0710	.0610	.0495	0.780	0.355	.0743	0.167	.0470	.0640	.0480	.0590	.0432
18	.0730	.0610	.0490	0.700	0.335	.0792	0.138	.0440	.0640	.0440	.0570	.0432
19	.0740	.0600	.0490	0.680	0.320	.0845	0.116	.0430	.0640	.0435	.0560	.0432
20	.0750	.0600	0.760	0.640	0.310	.0900	.0999	.0400	.0640	.0430	.0540	.0540
21	.0740	.0595	0.512	0.610	0.295	.0900	.0900	.0384	.0650	.0430	.0525	.0520
22	.0730	.0590	0.575	0.580	0.280	.0999	.0845	.0416	.0660	.0425	.0510	.0500
23	.0720	.0585	0.512	0.555	0.270	6.73	.0845	.0416	.0670	.0421	.0500	.0490
24	.0720	.0580	0.385	0.530	0.255	4.58	.0792	.0560	.0680	.0420	.0490	.0480
25	.0715	.0580	0.320	0.510	0.245	0.116	.0743	.0560	.0700	.0418	.0480	.0465
26	.0710	.0575	0.255	0.485	0.235	0.138	.0720	.0529	.0710	.0416	.0480	.0450
27	.0705	.0570	0.255	0.465	0.225	0.167	.0710	.0500	.0730	.0410	.0475	.0440
28	.0700	.0570	0.195	0.445	0.212	0.201	.0700	.0500	.0740	.0410	.0474	.0430
29	.0695	.0560	0.146	0.425	0.204		.0690	.0474	.0760	.0410	.0472	.0420
30	.0690	.0560	0.146	0.405	0.195		.0680	.0450	.0770	.0405	.0470	.0405
31		.0558		0.390	.0697		.0670		.0790		.0465	.0395
MOY	.0734	.0616	0.168	2.13	0.176	0.485	0.213	0.116	.0606	.0622	.0555	.0452
(M3/S)												
TOT	0.190	0.165	0.436	5.70	0.473	1.17	0.569	0.299	0.162	0.161	0.149	0.121
(MILLIONS DE M3)												

CRUE MAXI OBSERVEE 170 M3/S EN DECEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.304 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 9.60 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 15 MM

APPORTS DES CRUES 5.73 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3.87 MILLIONS DE M3



Tableau : Des débits caractéristiques à Haffouz en l/s.

- / -

ANNEE	DCE	DC 11	DC 9	DC 6	DC 3	DC 1	DCC
1966-67	1,9	2,5	10	41	72	158	1.850
1967-68	6,6	9,5	34	58	155	1.060	33.800
1968-69	5,3	6,5	23	33	47	104	613
1969-70	18,1	35	100	322	1.450	1.960	184.500
1970-71	42,0	46	63	104	151	650	2.300
1971-72	32	49	88	133	190	740	2.000
1972-73	22,1	41	90	196	600	1.700	11.500
1973-74	41	43,2	53	69	90	400	700

Tableau

Des débits maxima et volume écoulés à Bou Hafna

et Haffouz

- / -

ANNEES		DEBIT MAX ANNUEL en m <sup>3</sup> /s	APPORT EN CRUE en 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	APPORT DE BASE en 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	APPORTS TOTAUX en 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Station de Bou Hafna	1937-38	-	9,02	Inconnus	Inconnus
	1938-39	344	67,35	"	"
	1939-40	-	8,5	"	"
	1940-41	-	9,88	"	"
	1941-42	-	14,90	"	"
	1943-44	675	64,62	"	"
	1944-45	125	12,09	"	"
	1945-46 <sup>1</sup>	433	38,10	"	"
	1946-47	-	8,13	"	"
	1947-48	705 ±	197,89 ±	"	"
1948-49	135	14,48	"	"	
Débits maximums seuls connus					
Station de Haffouz	1966-67	389	5,25	1,70	7,21
	1967-68	1.090	144	2,24	146,00
	1968-69	448	7,35	1,17	8,52
	1969-70	2.900	181,74	19,26	201,00
	1970-71	49	9,20	3,89	13,10
	1971-72	58	9,72	5,57	15,30
	1972-73	255	43,6	10,40	54,00
	1973-74	170	5,75	3,87	9,60

\* Voir Bou Hafna 4-1.

Tableau

Valeurs remarquables extrêmes sur le  
Merguellil à Haffouz

OBSERVATIONS DE 1966 à 1974	M A X I M U M		M I N I M U M	
	VOLUME OU DEBIT	DATE	VOLUME OU DEBIT	DATE
-Débit d'étiage absolu	39 l/s	31/8/1974	1,7 l/s	26 <del>an</del> 29/8/1974
-Débit max. de crue annuel	2.900 m <sup>3</sup> /s	27/9/1969	49 m <sup>3</sup> /s	10/2/1971
-Apport de crue annuel	181.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1969-70	5,25 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1966-67
	197.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> *	1947-48 *		
-Apport total annuel	201.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1969-70	7,23.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1966-67
-Apport de base annuel	19,26.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1969-70	1,17.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	1968-69
-Volume de la crue maximum annuelle	81.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	25-29/9/1969	0,041.10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	23-24/8/1969
-Lame d'eau écoulée annuelle	310 mm	1969-70	15 mm	1966-67

\* Station de Bou Hafna.-

Tableau des Analyses Complètes  
Effectuées au Laboratoire de la DRE

D A T E	R S en g/l	Ca en me/s	Mg en me/l	Na en me/l	So <sup>4</sup> en me/l	Cl en me/l	Co <sup>3</sup> en me/l	P H
16 Sept. 68	1,640	0,256	0,086	0,147	0,806	0,174	0,142	8,2
01 Nov. 68	1,500	0,235	0,068	0,147	0,672	0,192	0,123	8,4
18 Fevr. 69	1,020	0,145	0,050	0,120	0,547	0,078	0,054	8,2
06 Mai 69	1,880	0,295	0,077	0,218	0,691	0,479	0,084	7,9
17 Mai 69	1,460	0,207	0,073	0,152	0,787	0,195	0,033	8,2
04 Juin 69	0,900	0,120	0,038	0,108	0,394	0,149	0,066	8,2
09 Août 69	0,800	0,160	0,024	0,079	0,265	0,092	0,072	8,3
01 Avr. 70	1,260	0,184	0,084	0,170	0,547	0,199	0,078	8,3
03 Juin 70	1,140	0,168	0,055	0,138	0,480	0,227	0,072	7,7
04 Sept. 70	1,390	0,180	0,067	0,179	0,701	0,185	0,081	7,6
28 Sept. 70	1,510	0,332	0,060	0,051	0,898	0,107	0,063	7,0
05 Nov. 70	1,080	0,180	0,054	0,110	0,432	0,195	0,114	8,3
22 Déc. 70	1,570	0,204	0,096	0,177	0,730	0,259	0,102	8,0
19 Juin 71	0,867	0,128	0,072	0,117	0,485	0,156	0,090	7,9
08 Oct. 71	0,260	0,196	0,060	0,136	0,586	0,170	0,111	7,7
03 Déc. 71		0,180	0,060	0,133	0,538	0,170	0,114	7,7
03 Févr. 72	1,240	0,190	0,066	0,156	0,307	0,408	0,117	7
04 Oct. 72	1,151	0,210	0,048	0,110	0,456	0,213	0,114	6,9
04 Janv. 73	1,220	0,250	0,024	0,124	0,494	0,213	0,111	7,0
06 Juin 73	2,033	0,260	0,096	0,281	0,600	0,320	0,108	7,6
08 Mai 74	1,108	0,180	0,059	0,108	0,461	0,195	0,105	7,2
25 Oct. 74	1,185	0,198	0,059	0,113	0,518	0,185	0,108	7,6

Chapitre III.2. 4e livret

- p. 3 §2.1.1.2. ligne 1 : les débits jusqu'à 10 m3/s  
p. 3 §2.1.1.2. ligne 3 : - 2,00 m de large  
p. 7 §5.1. ligne 1 : sur modèle réduit  
p.10 §6.2.1. ligne 1 : Ruissellement sur le bassin versant  
p.16 ligne 8-9 : disparaissent ... se font peu sentir  
p.18 ligne 11: Avec de telles séries  
p. 19 ligne 4 : (inférieures de 10 à 15 %)  
p. 26 §7.1.2. ligne 6 : Chaque analyse

Chapitre III.3. 5e livret

- p. 10 §5.1.2. ligne 2 : (Juin 1968 - Septembre 1969)  
p. 18 Tableau 6.2.4. : Apports totaux annuels en  $10^6$  m3

- Les tableaux annuels de DMJ des années 1971-72 - 1972-73 - et 1973-74 sont à replacer en fin du livret.

Chapitre III.4. 6e livret

- p. 6 §1. ligne 7 : 615 Km2  
p. 7 §2.2. ligne 5 : largeur  
p. 8 §4.2. ligne 4-2 : nous avons dû en "reconstituer"  
p. 13 §2. ligne 7 : dans le cassis avaient été aménagés  
p. 19 §6.2. ligne 2 : certaines anomalies  
p. 19 §6.2. ligne 4 : semi-logarithmique  
p. 19 §6.3.1.2. ligne 2 : un certain nombre de crues ayant coupé les routes  
p. 22 §7.1. ligne 3 : réduits à émettre des hypothèses  
p. 24 §3. ligne 4 : nous n'avons vu couler les oueds  
p. 29 §8.1. ligne 8 : HCO3