MICROFICHE N° 00214

République Tunisienne
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة
المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
Direction des Ressources en Eau et en Sol
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER
MISSION TUNISIE

26 NOV. 1975
CNDA 00214

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



JUIN 1975

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

(Convention B')

Ministère de l'Agriculture
CENTRE DE DOCUMENTATION

26 NOV. 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE III

1 - L'oued Zéroud à Sidi Saâd

JUIN 1975

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

Service Hydrologique

Mission ORSTOM TUNISIE
Section Hydrologie
Convention B1

- - -

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE

DES OUEDS ZEROUD MERGUELLIL

—§:§—

CHAPITRE III

1. L'OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

J.M. ROCHE-DUVAL

Ingénieur Hydrologue DRE - SH

J. CLAUDE

Chargé de Recherches
Hydrologue O.R.S.T.O.M.

Dépouillements : M. SAYED - H. DHAOUADI - A. BOUKHALFA
Agents Techniques.

JUIN 1975.

CHAPITRE III

1. Oued ZEROUD A SIDI SAAD

Sommaire.

Introduction

1. Historique des stations successives au site de Sidi Saâd.

2. La limnimétrie.

3. Les jaugeages.

4. Les apports - Méthodes de dépouillement.

5. Les crues de l'Oued Zéroud.

6. Analyse des données hydrologiques - Débits et Volumes.

7. Salinité et transports solides.

8. Tableaux des données publiées.

CHAPITRE III

1. Oued ZEROUD A SIDI SAAD

Sommaire.

Introduction

1. Historique des stations successives au site de Sidi Saâd.

2. La limnimétrie.

3. Les jaugeages.

4. Les apports - Méthodes de dépouillement.

5. Les crues de l'Oued Zéroud.

6. Analyse des données hydrologiques - Débits et Volumes.

7. Salinité et transports solides.

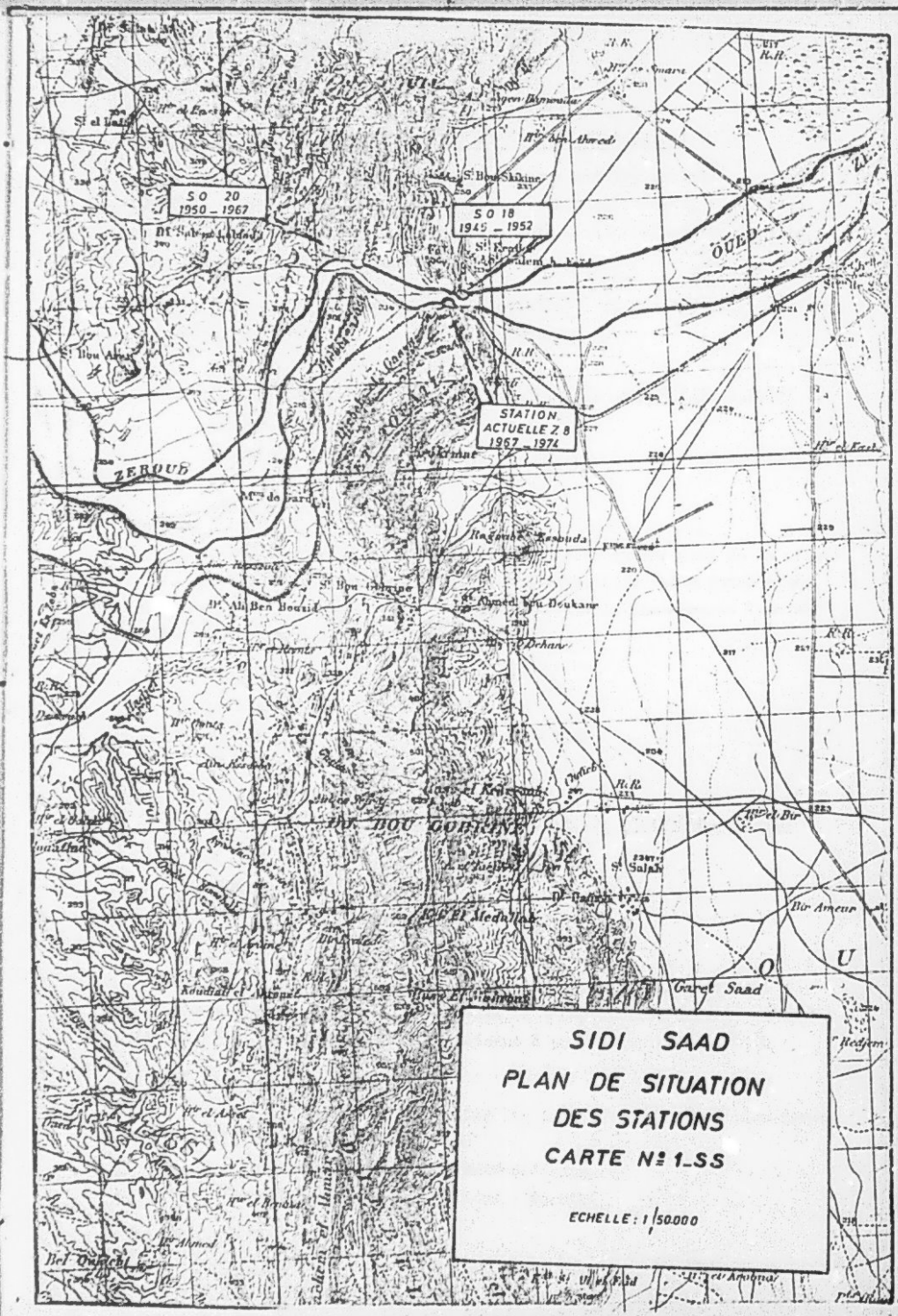
8. Tableaux des données publiées.

I N T R O D U C T I O N

-/-

C'est vers les années 1945 que des mesures systématiques ont été entreprises au site du barrage de Sidi-Saïd. Beaucoup de phénomènes étaient méconnus des hydrologues du B.I.R.H. à l'époque. L'hydrologie des Oueds du Centre est bien spécifique et il faut bien admettre que de 1945 à 1965 les mesures faites, sont souvent mauvaises.

Les crues brutales, l'évolution du lit du Zéroud, le matériel inadapté et trop léger sont autant de facteurs qui ont fait que durant plus de 20 ans on assiste à des "tâtonnements" - la station de Sidi-Saïd a été déplacée 3 fois sur des sites différents. Ce n'est qu'à partir de 1967 qu'un équipement adéquat permettra de faire des mesures correctes. Il ne faut pourtant pas trop se leurrer, ces mesures sont limitées par le matériel. Si l'on peut immerger un saumon de 100 Kg avec courantomètre dans un oued où les vitesses atteignent 5 à 6 m/s, il faudrait au minimum un saumon de 200 ou 300 kg pour immerger un moulinet dans un courant de 10 à 11 m/s.


SO 20
1950 _ 1967
SO 18
1945 _ 1952
STATION
ACTUELLE Z 8
1967 _ 1974
ZEROUD
OUED
Bir Ameur
Garet Saad
SIDI SAAD
PLAN DE SITUATION
DES STATIONS
CARTE N° 1_SS
ECHELLE : 1/50.000

1.- HISTORIQUE DES STATIONS SUCCESSIVES AU SITE DE SIDI-SAAD .

Depuis 1945 - Trois stations de mesures ont été installées au site de Sidi-Saïd (8.575 km^2) chacune à des emplacements différents, mais assez proches, de sorte que le bassin versant contrôlé a relativement peu changé, tout au plus d'une vingtaine de Km^2.

L'historique des deux premières stations a déjà été publié, pour la période 1945-1966. (Ref. 35).

1-1. - Première station SO 10 - période 1945-1952 (voir Fig. n°1-SS)

Latitude Nord 39 Gr 321
Longitude Est 0 Gr 194
Altitude 230 m
Carte n° 78 au 1/50.000

Cette station avait été installée en Rive gauche près de la mine du Djebel Touati. L'équipement comprenait, une échelle de 0-4 m fixée à une tour des installations minières. Cette tour abritait le limnigraphe Richard à flotteur. Il n'y avait pas de téléphérique.

Date d'installation 21 Mars 1945
Détérioration par une crue en 1946
Remise en fonctionnement le 26 Mars 1946
Supprimée le 24 Juillet 1952.

1-2. - Deuxième station SO 20 - période 1950-1956 (Voir Fig. n°1-SS)

Latitude Nord 39 Gr 323
Longitude Est 0 Gr 180
Altitude 235 m.
Carte n° 78 au 1/50.000

La station SO 20 avait été placée au pied du Djebel El Adma à 1,500 Km environ à l'amont de la précédente, à l'emplacement du site du barrage. Toutes les installations ont fonctionné à partir du 17 Mars 1950.

L'équipement comprenait :

A/ - deux batteries d'échelles limnimétriques l'une en rive droite l'autre en rive gauche,
- rive droite 0-4 m en deux éléments.
- rive gauche 0-4 m en deux éléments.

.../...

0-$0^{m},50$ sur la chambre de prise de pression
un élément $0^{m},50$ - 4m fixée sur paroie rocheuse.

B/ - Un limnigraphe Richard pneumatique installé en rive gauche.

C/ - Un téléphérique équipé d'un saumon de 17 Kg avec moulinet A.OTT

Les échelles : emportées en 1952.(0-4-52 ?)
remises en place le 25 Janvier 1952.
emportées en 1953.
réinstallées le 23 Novembre 1953.
emportées le 15 Avril 1954.
réinstallées le 19 Mai 1954.
emportées le 6 Octobre 1957.
réinstallées le 10 Décembre 1957.

Le téléphérique : installé le 17 Mars 1950.
emporté et réinstallé en Octobre 1953.
emporté et réinstallé en Octobre 1957.
définitivement emporté en Octobre 1964.

1-3. - Troisième station SO 0 - depuis 1967 (voir Fig n° 1-SS)

Latitude Nord $39^{Gr}32$
Longitude Est $0^{Gr}17$
Altitude 230 m.
Carte n° 70 au 1/50.000

Cette dernière station est située sensiblement au même niveau que la première station (SO 10), mais les installations sont en rive droite.

Le limnigraphe OTT X a été mis en service le 2 Mai 1967 - en même temps que la batterie d'échelles. L'amplitude de la variation du plan d'eau mesurable au limnigraphe et aux échelles est de 12 m.

Le téléphérique du Type OTT SK4 d'une portée de 100m a été installé en Juin 1967.

Cette station n'a pas été endommagée par les crues de l'automne 1969, mais le lit de l'Oued s'étant abaissé de 3 m, le puits du limnigraphe et la batterie d'échelles ont dû être prolongés vers le bas.

En 1971, le téléphérique SK4 a été remplacé par un OTT SK5, à treuil électrique alimenté par un groupe électrogène.

Le limnigraphe OTT X a été remplacé par un OTT R16 à réduction variable (1/50 en crue pour limiter le batillage).

.../...

0-$0^{m},50$ sur la chambre de prise de pression
un élément $0^{m},50$ - 4m fixée sur paroie rocheuse.

B/ - Un limnigraphe Richard pneumatique installé en rive gauche.

C/ - Un téléphérique équipé d'un saumon de 17 Kg avec moulinet A.OTT

Les échelles : emportées en 1952.(0-4-52 ?)
remises en place le 25 Janvier 1952.
emportées en 1953.
réinstallées le 23 Novembre 1953.
emportées le 15 Avril 1954.
réinstallées le 19 Mai 1954.
emportées le 6 Octobre 1957.
réinstallées le 10 Décembre 1957.

Le téléphérique : installé le 17 Mars 1950.
emporté et réinstallé en Octobre 1953.
emporté et réinstallé en Octobre 1957.
définitivement emporté en Octobre 1964.

1-3. - Troisième station SO 0 - depuis 1967 (voir Fig n° 1-SS)

Latitude Nord $39^{Gr}32$
Longitude Est $0^{Gr}17$
Altitude 230 m.
Carte n° 70 au 1/50.000

Cette dernière station est située sensiblement au même niveau que la première station (SO 10), mais les installations sont en rive droite.

Le limnigraphe OTT X a été mis en service le 2 Mai 1967 - en même temps que la batterie d'échelles. L'amplitude de la variation du plan d'eau mesurable au limnigraphe et aux échelles est de 12 m.

Le téléphérique du Type OTT SK4 d'une portée de 100m a été installé en Juin 1967.

Cette station n'a pas été endommagée par les crues de l'automne 1969, mais le lit de l'Oued s'étant abaissé de 3 m, le puits du limnigraphe et la batterie d'échelles ont dû être prolongés vers le bas.

En 1971, le téléphérique SK4 a été remplacé par un OTT SK5, à treuil électrique alimenté par un groupe électrogène.

Le limnigraphe OTT X a été remplacé par un OTT R16 à réduction variable (1/50 en crue pour limiter le batillage).

.../...

2.- La LIMNIMETRIE.

2-1. - Les lectures d'échelle

Comme beaucoup d'Oueds du Centre et du Sud Tunisien - l'Oued Zéroud coule sur ses propres alluvions. Les variations de section sont très importantes. Il est donc absolument impossible de tracer une courbe hauteur - débit qui soit permanente.

Pour se rendre compte des difficultés rencontrées, disons que durant les crues de l'automne 1969, le lit s'est creusé de 10 m au maximum des crues, pour se combler ensuite (Ref.41) phénomène déjà observé en 1951 (Ref.44) le niveau du lit est resté tout de même à la cote (-3m) par rapport à l'ancien. Actuellement on assiste à un rehaussement progressif du lit, qui est revenu aux cotes d'avant 1969.

Ces sections continuellement en mouvement, doivent être suivies de très près car les lectures d'échelles limnimétriques ne sont valables que durant des épisodes très courts.

2-1-1. - Limnimétrie d'étiage : l'Oued s'étale en de multiples bras, coulant soit en rive droite (où se trouve la batterie d'échelle) soit en rive gauche. Il est pratiquement impossible d'avoir des lectures précises, même approximatives, parfois les échelles sont à sec.

2-1-2. - Limnimétrie des crues : Mise à part l'indication instannée de la "masse d'eau" qui transite dans la section, la limnimétrie ne peut être exploitée qu'à postériori, en fonction des jaugeages qui sont effectués.

Chaque crue possède sa propre limnimétrie.

Pour les anciennes stations et jusqu'à l'installation de la station actuelle, les lectures d'échelles ont été souvent mal faites et sont parfois inexistantes en crue. Celles qui existent ont, toutefois faute de mieux, été utilisées pour le dépouillement des années 1945 à 1966.

A partir de 1967, au poste Z 8, nouvelle et dernière station, la limnimétrie est observée par un personnel sérieux, l'installation de la batterie d'échelles sur une berge rocheuse la met à l'abri des destructions par les crues importantes. Cette batterie d'échelles a parfaitement tenu en 1969.

2-2. -Les limnigrammes

Les seuls enregistrements valables sont ceux qui existent pour la nouvelle station à partir de 1967 - Le limnigraphe est un OTT X à flotteur qui fonctionne correctement. L'enregistrement des crues est bon, mis à part le batillage en grandes crues.

.../...

En conclusion la limnimétrie n'est pas excellente, mais elle a permis de tracer les courbes hauteur - débit, de certaines crues allant jusqu'à 500 et 1.000 m^3/s.

3.- LES JAUGEAGES.

Les jaugeages à Sidi-Saïd sont nombreux, près de 2.500 effectués de 1950 à 1974.

3-1. - Les jaugeages d'étiage

Les jaugeages d'étiage constituent la majeure partie des mesures. De 1949 à Décembre 1951 ces jaugeages étaient faits aux flotteurs, les débits mesurés vont de 0,200 à 10 m^3/s. Si la précision à attendre de tels jaugeages, faits très sommairement, n'est pas grande, par contre la masse de mesures est énorme, puisqu'à l'époque il y avait une mesure par jour.

De fin 1951 à 1967 la plus grande partie des jaugeages est faite au moulinet, mais certains, de l'ordre de la centaine de l/s, sont encore faits aux flotteurs.

A partir de 1967, les jaugeages sont tous faits au micro-moulinet OTT, à la cadence d'un par semaine.

3-2. - Les jaugeages de crue

Les premiers jaugeages de crue ont été faits en partie, aux flotteurs, en partie au moulinet. En principe, jusqu'aux débits de l'ordre de 100 à 150 m^3/s, les mesures ont été faites à gué au moulinet, au-delà les débits sont mesurés aux flotteurs - le plus gros débit mesuré par ce moyen est celui du 21 Octobre 1953, 4.064 m^3/s, mais ce jaugeage indique des vitesses de 13 m/s pour des hauteurs d'eau bien inférieures à celles observées en 1957, 1964 ou 1969, il a été jugé douteux et n'a pas été pris en compte.

A partir de 1967 tous les débits de crue sont mesurés au téléphérique, le jaugeage le plus important est celui du 31 Août 1969, 1.045 m^3/s.

Durant les crues de 1969, une partie des débits a été mesurée au téléphérique, jusqu'à 425 m^3/s, mais les vitesses étaient telles (un saumon de 100Kg et le moulinet perdu) que les gros débits ont dû être mesurés aux flotteurs (arbres dérivants).

Les débits mesurés au moyen de l'appareillage classique (saumon et moulinet) peuvent paraitre extrêmement faibles, par rapport au débit de pointe, mais il faut penser qu'au-delà de vitesses supérieures à 5-6 m/s il n'est plus possible de faire entrer un saumon dans l'eau, or les vitesses maxima mesurées aux flotteurs sont de l'ordre de 10-11 m/s.

.../...

4.- LES APPORTS METHODE DE DEPOUILLEMENT.

4-1. - Les apports de 1949 à 1965.

Le calcul des apports du Zéroud pour cette période a été fait en 1966 (Ref.35), la principale difficulté rencontrée a été une limnimétrie, inéxistante pour les grosses crues (échelles souvent emportée ou des lectures d'échelles douteuses.

4-1-1. - Les apports de crue :

Pour le calcul des apports de crues l'auteur est parti de l'hypothèse suivante : pour un débit déterminé, la relation entre la section mouillée et les vitesses est relativement constante à la station de Sidi-Saâ.

Au moyen de levers topographiques et des profils obtenus par quelques jaugeages, deux courbes extrêmes - Section mouillée ont été tracées. Les jaugeages effectués à différents débits ont permis de tracer une courbe des vitesses moyennes en fonction de la section mouillée.

Cette courbe a été largement extrapolée pour atteindre les plus hautes eaux (Fig. 2-58).

La traduction Hauteur/débits, établie de cette façon présente évidemment un manque de précision ; mais compte-tenu des données disponibles, il était difficile de faire mieux.

Le volume des crues, a donc été obtenu en traçant l'hydrogramme, reconstitué à partir des lectures d'échelles et des courbes Hauteur/Section et Section/Vitesse. A chaque crue la courbe Hauteur/Section a été déplacée en fonction de la Hauteur à l'échelle au début de la crue .

Nous ne pensons pas qu'une approche différente puisse modifier sensiblement les résultats obtenus. Nous avons donc conservé dans cette édition les apports publiés en 1965.

4-1-2. - Les apports d'étiage

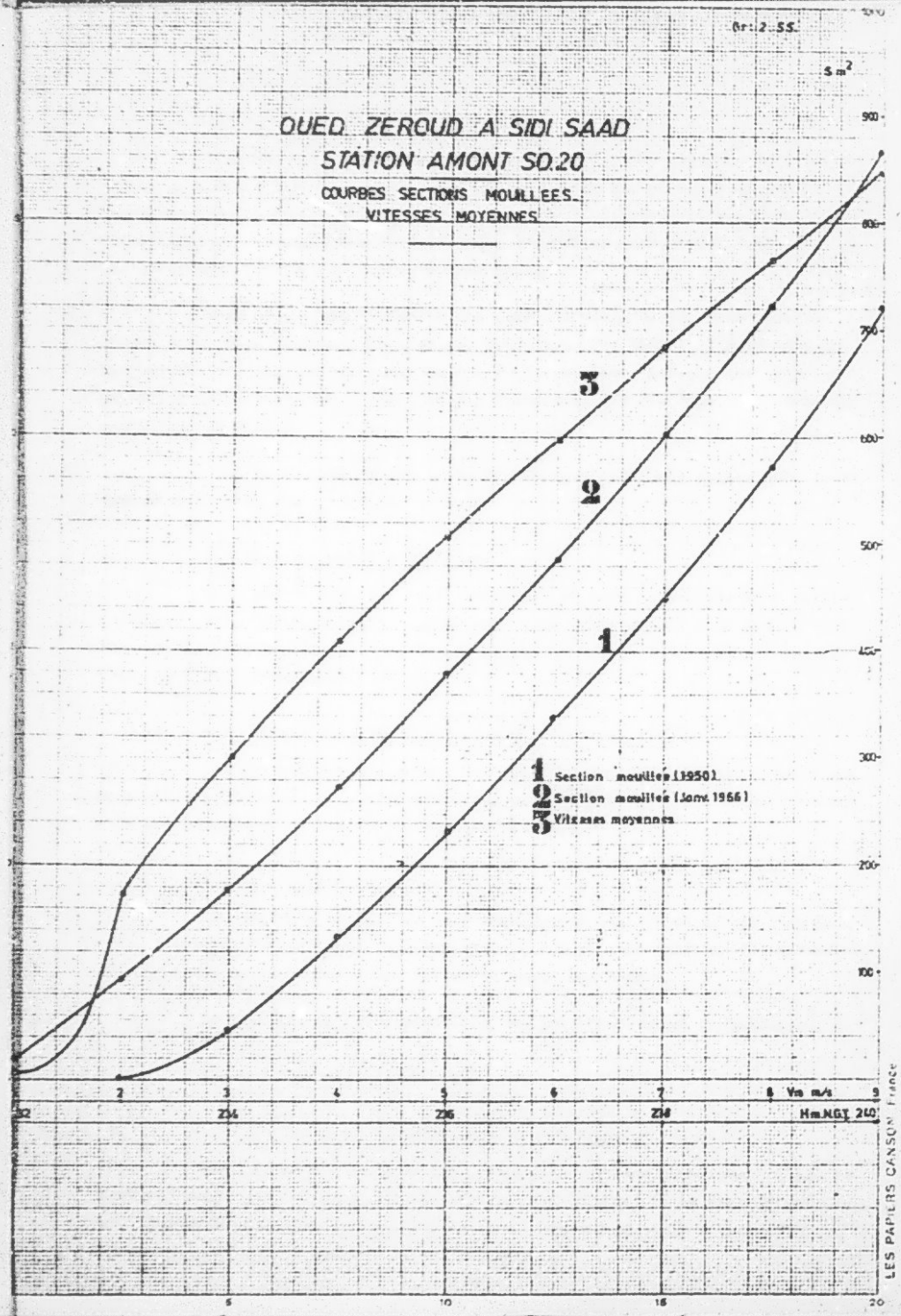
Les apports d'étiage présentent eux aussi une précision relative puisque la majeure partie des débits - de l'ordre de 200 à 500 l/s - a été mesurée aux flotteurs, ou au moulinet mais de façon très simple.

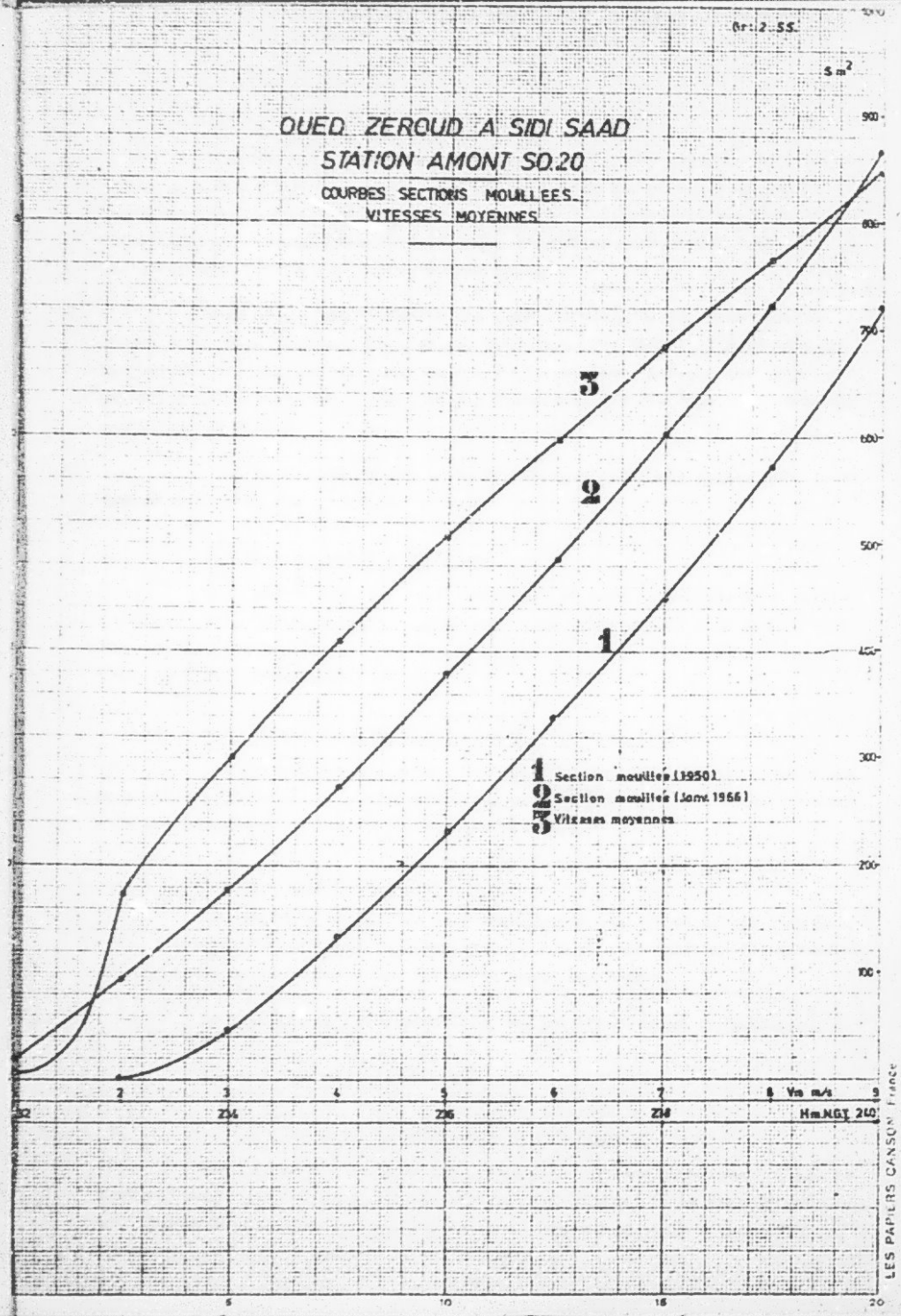
4-2. - Les apports de 1965 à 1967

Pour cette période nous avons utilisé les dépouillements existants non encore publiés. La méthode de calcul est la même que celle mise au point pour la période antérieure à 1965.

Ces apports ont été publiés dans (Ref. 37).

.../...


OUED ZEROUD A SIDI SAAD
STATION AMONT SD.20
COURBES SECTIONS MOUILLEES
VITESSES MOYENNES
S m²
900
800
700
600
500
400
300
200
100
3
2
1
1 Section mouillée (1950)
2 Section mouillée (Janv. 1966)
3 Vitesses moyennes
2
3
4
5
6
7
8
Vm m/s
9
Z34
Z36
Z38
Hm NGT 240
5
10
15
20
LES PAPIERS CANSON France


OUED ZEROUD A SIDI SAAD
STATION AMONT SD.20
COURBES SECTIONS MOUILLEES
VITESSES MOYENNES
S m²
900
800
700
600
500
400
300
200
100
3
2
1
1 Section mouillée (1950)
2 Section mouillée (Janv. 1966)
3 Vitesses moyennes
2
3
4
5
6
7
8
Vm m/s
9
Z34
Z36
Z38
Hm NGT 240
5
10
15
20
LES PAPIERS CANSON France

4-3. - Les apports de 1967 à 1974

4-3-1. - Les apports de crue :

Les calculs ont été largement facilités du fait que, depuis l'installation du nouveau poste de mesure, une équipe réside sur place et assure le fonctionnement parfait des appareils de mesures. La limnimétrie est bien observée. (limnigrammes exploitables - lectures d'échelles correctement faites). Les mesures de débits sont nombreuses en crue.

Nous avons donc pu tracer une courbe hauteur/débit, pour presque chaque crue. Mais pour certaines crues, nous avons été obligé de reprendre le système de "translation" des courbes Q = f (H), surtout, lorsque les jaugeages par suite d'incidents techniques, ou par impossibilités diverses, ne couvraient pas les forts débits.

Dans ce cas des jaugeages en fin de crue sont très utiles pour caler approximativement les variations du fond.

4-3-2. - Les apports d'étiage :

Les mesures d'étiage sont nombreuses et bien exécutées. Pour pallier à l'imprécision des lectures d'échelle en étiage (voir 2.1.1) nous avons tracé les tarissements sur papier semi-logarithmique et interpolé entre deux mesures d'étiage (une par semaine).

4-4. - Les apports des crues de Septembre - Octobre 1969

Les apports des crues de l'automne 1969 ont fait l'objet d'une étude particulière (Ref.41). La principale difficulté durant ces crues a été l'exécution des mesures de vitesse et de section mouillée.

4-4-1. - La limnimétrie :

Les lectures d'échelles sont excellentes, mais pendant les plus hautes eaux, les vagues ont dépassé 1m d'amplitude, il faut donc admettre les valeurs données comme des moyennes entre crêtes et creux des vagues.

Le limnigramme est exploitable, malgré l'importance du batillage.

4-4-2. - Les mesures :

4-4-2-1. - Les mesures au téléphérique :

Dès le début de la crue les mesures par méthode classique (saumon de 100 kg et moulinet), se sont avérées impossibles, seules ont pu être effectuées des mesures de vitesses de surface 5 à 6 m/s. Au maximum de la crue le 27 Septembre le saumon et le moulinet seront perdus.

.../...

Gr: 3 55

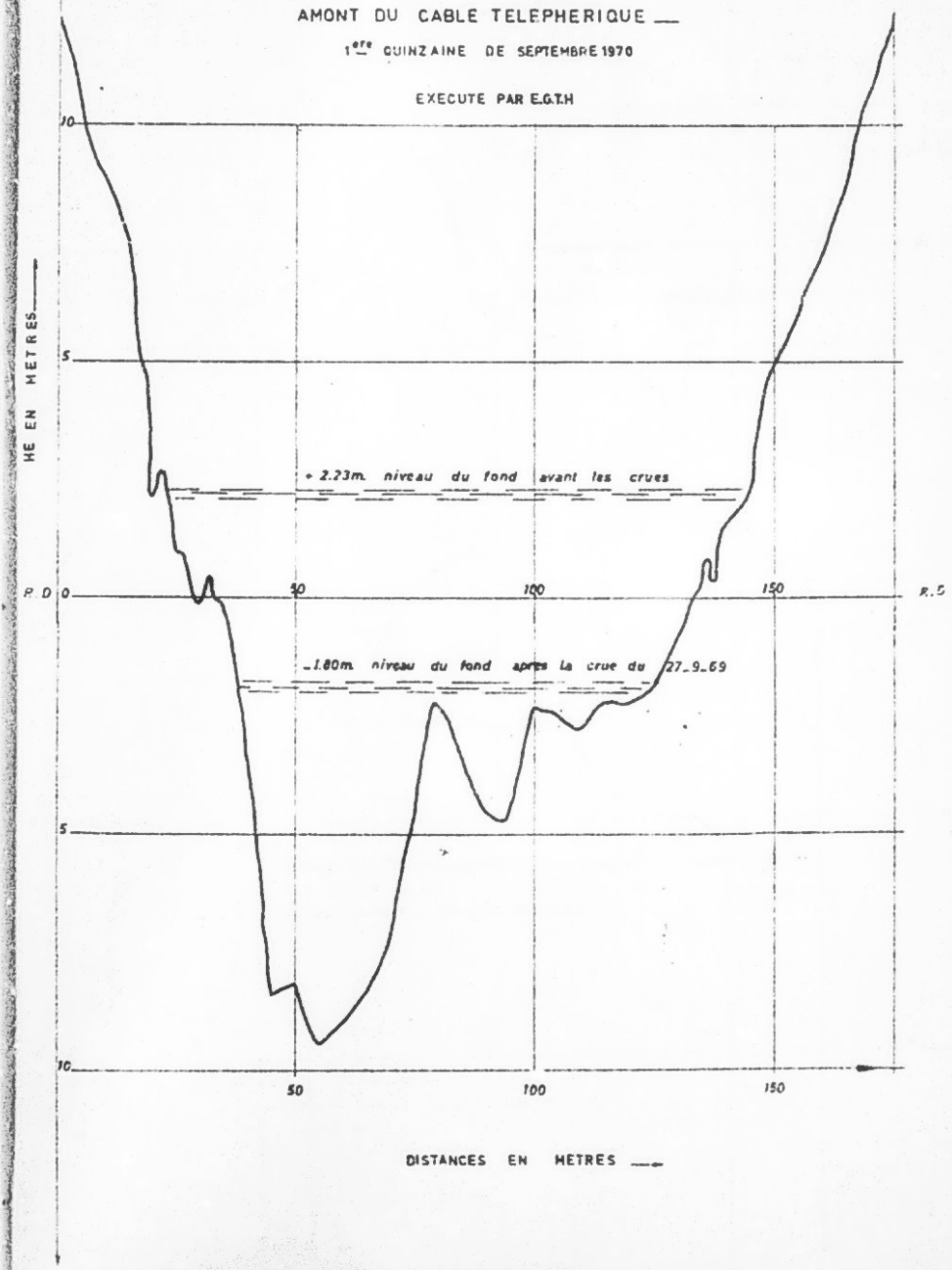
SIDI SAAD

PROFIL EN TRAVERS DU FOND ROCHEUX A 2m.

AMONT DU CABLE TELEPHERIQUE

1ère QUINZAINE DE SEPTEMBRE 1970

EXECUTE PAR E.G.T.H

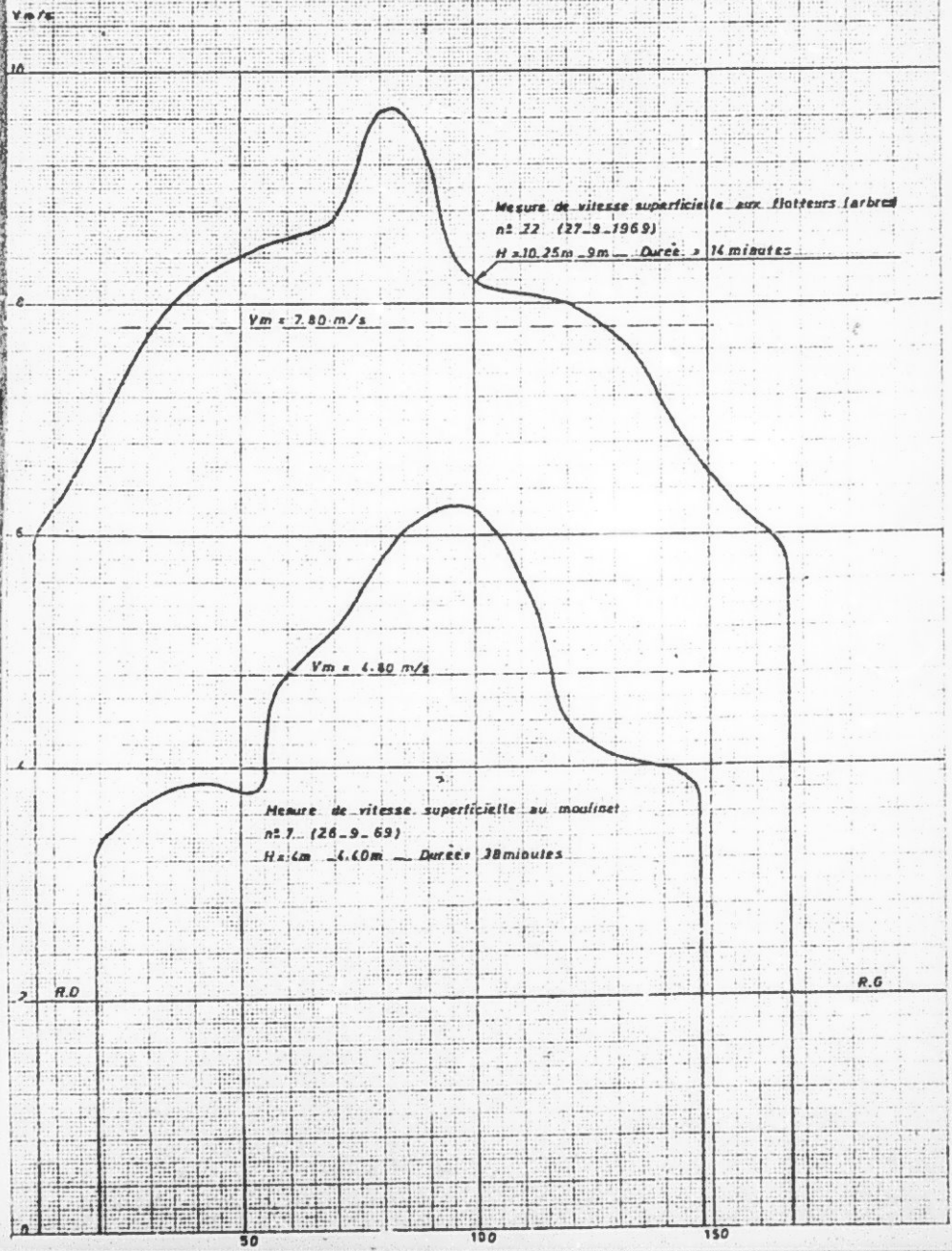


Ox: 1.35

OUED ZEROUD — SIDI SAAD

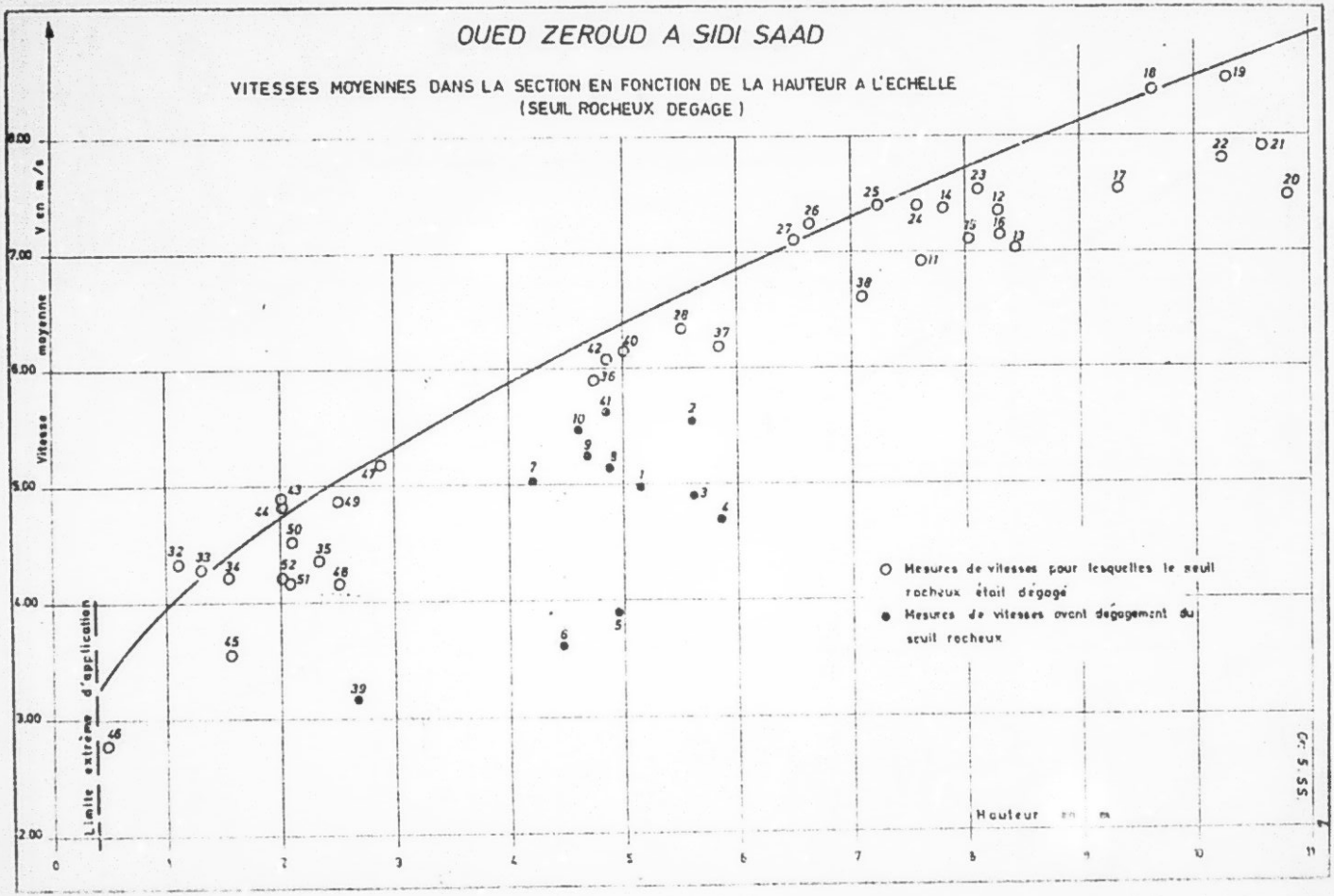
MESURES DE VITESSES SUPERFICIELLES

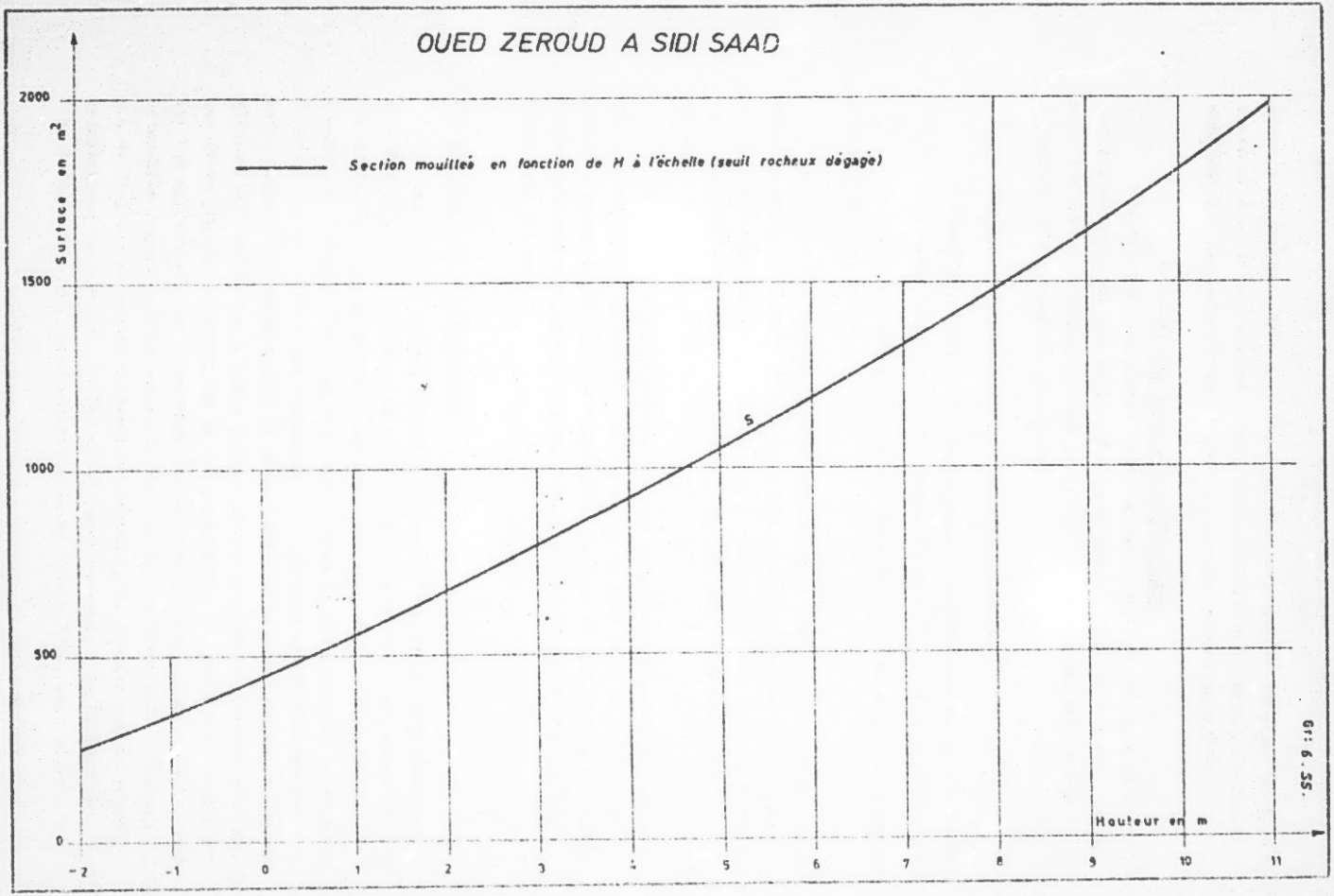
26 ET 27 Septembre 1969

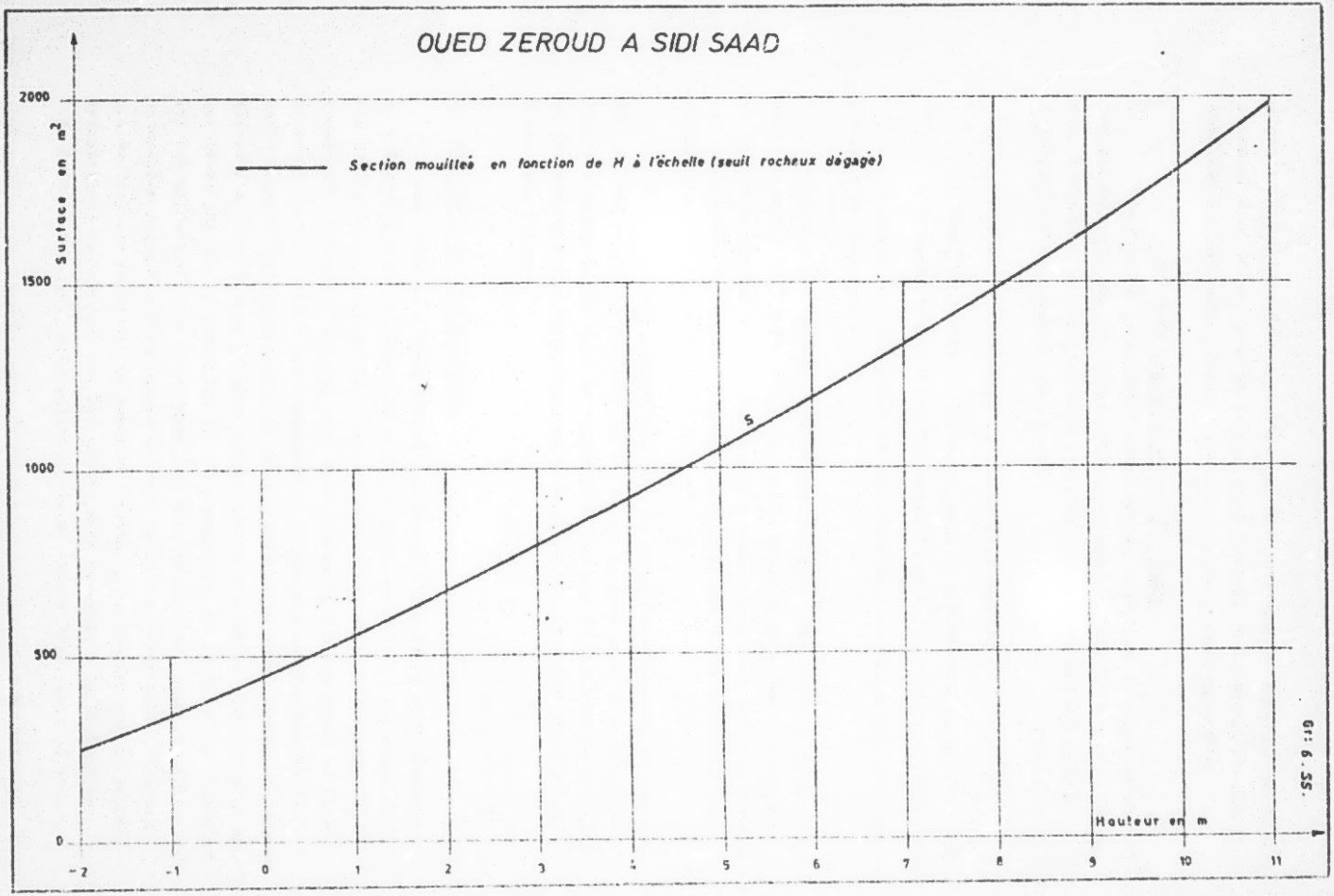


OUED ZEROUD A SIDI SAAD

VITESSES MOYENNES DANS LA SECTION EN FONCTION DE LA HAUTEUR A L'ECHELLE
(SEUIL ROCHEUX DEGAGE)




OUED ZEROUD A SIDI SAAD
Section mouillée en fonction de H à l'échelle (seuil rocheux dégagé)
S
Surface en m²
2000
1500
1000
500
0
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Hauteur en m
GI. 6.55.


OUED ZEROUD A SIDI SAAD
Section mouillée en fonction de H à l'échelle (seuil rocheux dégagé)
S
Surface en m²
2000
1500
1000
500
0
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Hauteur en m
GI. 6.55.

C'est à la dernière crue d'Octobre que des jaugeages de 426, 226 et 45 m^3/s pourront être faits, avec un profil aussi parfait de la section mouillée, confirmé par des sondages faits postérieurement (graphique 3-SS).

4-4-2-2. Les mesures aux flotteurs

Les mesures au moulinet étant impossibles, les vitesses de surface ont été mesurées par les objets flottants emportés par le courant, notamment des arbres entiers, la base était de 148 m. Au total 600 objets flottants ont été mesurés (Gr. 4-SS).

Ces mesures ont permis de tracer deux courbes :

- Première courbe : vitesse moyenne en m/s/Hauteur en m, (Gr. 5-SS).
- Deuxième courbe : surface mouillée en m^2/Hauteur en m, (Gr. 6-SS).

Au moyen du limnigramme et des côtes du fond reconstituées l'hydrogramme a été retracé.

A l'heure actuelle, l'étude des crues de 1969, publiée en Mai 1970, revue en Avril 1971 (Réf. 41) est la seule étude fiable. Les hydrologues de la D.R.E. étaient sur place, il n'y a donc aucun trou dans la chronologie des évènements. Une étude ultérieure (Réf. 17) est venue confirmer les chiffres D.R.E.

Tous ces résultats publiés ont été longuement discutés et commentés ils ont été repris et vérifiés et ont servi de base pour de nombreuses études d'aménagement. Nous ne reviendrons pas sur la description détaillée de ces évènements exceptionnels et renverrons les lecteurs aux publications déjà faites.

5-. LES CRUES DE L'OUED ZEROUD.

Les crues de l'Oued Zéroud constituent l'aspect le plus préoccupant de l'hydrologie de cet Oued. La violence et la soudaineté des crues et les dégâts importants qu'elles causent régulièrement à l'infrastructure économique du Centre Tunisien sont bien connus de tout le monde et restent le souci majeur de tous les responsables de projets d'aménagements dans cette région. Malheureusement, si nous possédons un grand nombre de renseignements sur ces crues, il nous manque encore beaucoup d'éléments pour aborder une étude précise et détaillée de ces phénomènes. Il faut encore souligner ici les difficultés que présentent les mesures de crues dans les conditions naturelles régnant sur le Centre du Pays et la nécessité pour l'hydrologue de disposer de séries de mesures d'autant plus longues que le régime hydrologique est irrégulier. Les débits sont observés à la station de Sidi-Saâd depuis 1949, avec interruption de 1954 à 1956, soit 23 ans.

.../...

Les deux branches qui forment l'Oued Zéroud ne sont observées que dans leur partie amont et depuis beaucoup moins longtemps. Enfin les observations pluviométriques présentent de nombreuses lacunes jusqu'en 1965 - 66 et c'est très souvent lors de phénomènes exceptionnels que les observations font défaut. Aussi nous sera-t-il impossible d'aborder la genèse des crues.

Nous ferons de façon assez empirique et à la lumière des enseignements tirés des quelques crues qui ont été assez bien observées (en particulier 1969) une description générale des caractères principaux de ces phénomènes avant d'aborder une interprétation statistique des débits et volumes observés.

5-1. - Equipements pour la mesure des crues

5-1-1. - Stations Hydrométriques : (carte 7-SS).

Jusqu'en 1974 le dispositif d'observations et de mesures des crues était réduit à 3 stations et orienté principalement sur l'annonce des crues dans la région de Kairouan. (voir carte n°2-SS).

- Station de Kanguet Zazia -(branche Sud) 2200 km^2 en fonction depuis 1953 - mesure de crues par jaugeages aux flotteurs.
- Station d'Aïn Saboun - (branche Nord) 613 km^2 en fonction depuis 1963 - avec interruption - mesures des crues par téléphérique de 1967 à 1969 - puis à partir de 1973.
- Station de Sidi-Saâd = 6575 km^2 - en fonction depuis 1949 - (voir historique) - mesures de crues par téléphérique et flotteurs.

Les deux stations amont n'étaient pas d'un grand secours puisqu'aucune observation n'était faite sur les deux branches en amont de leur confluent. Les tentatives d'installation d'échelles limnimétriques au cassis de l'Oued Hatab à Ha job el Afoun et au Pont Voie Ferrée sur l'Oued Hadjel près de Sidi-Saâd n'ont pas fourni de résultats exploitables.

En 1974, deux nouvelles stations ont été installées dans le cadre du programme Tuniso-Canadien de Kairouan :

- Station sur l'Oued Nogada à Bled Lassoued -(Branche Sud) 5.200 km^2

Elle contrôle pratiquement tout l'écoulement de la branche Sud soit = les écoulements provenant de la plaine de Sidi-Bou-Zid et ceux des Oueds Djilma et Sbeïtla.

- Station de Ksar Kébrit sur l'Oued Hatab - (Branche Nord) 2.945 km^2.

.../...

Les deux branches qui forment l'Oued Zéroud ne sont observées que dans leur partie amont et depuis beaucoup moins longtemps. Enfin les observations pluviométriques présentent de nombreuses lacunes jusqu'en 1965 - 66 et c'est très souvent lors de phénomènes exceptionnels que les observations font défaut. Aussi nous sera-t-il impossible d'aborder la genèse des crues.

Nous ferons de façon assez empirique et à la lumière des enseignements tirés des quelques crues qui ont été assez bien observées (en particulier 1969) une description générale des caractères principaux de ces phénomènes avant d'aborder une interprétation statistique des débits et volumes observés.

5-1. - Equipements pour la mesure des crues

5-1-1. - Stations Hydrométriques : (carte 7-SS).

Jusqu'en 1974 le dispositif d'observations et de mesures des crues était réduit à 3 stations et orienté principalement sur l'annonce des crues dans la région de Kairouan. (voir carte n°2-SS).

- Station de Kanguet Zazia -(branche Sud) 2200 km^2 en fonction depuis 1953 - mesure de crues par jaugeages aux flotteurs.
- Station d'Aïn Saboun - (branche Nord) 613 km^2 en fonction depuis 1963 - avec interruption - mesures des crues par téléphérique de 1967 à 1969 - puis à partir de 1973.
- Station de Sidi-Saâd = 6575 km^2 - en fonction depuis 1949 - (voir historique) - mesures de crues par téléphérique et flotteurs.

Les deux stations amont n'étaient pas d'un grand secours puisqu'aucune observation n'était faite sur les deux branches en amont de leur confluent. Les tentatives d'installation d'échelles limnimétriques au cassis de l'Oued Hatab à Ha job el Afoun et au Pont Voie Ferrée sur l'Oued Hadjel près de Sidi-Saâd n'ont pas fourni de résultats exploitables.

En 1974, deux nouvelles stations ont été installées dans le cadre du programme Tuniso-Canadien de Kairouan :

- Station sur l'Oued Nogada à Bled Lassoued -(Branche Sud) 5.200 km^2

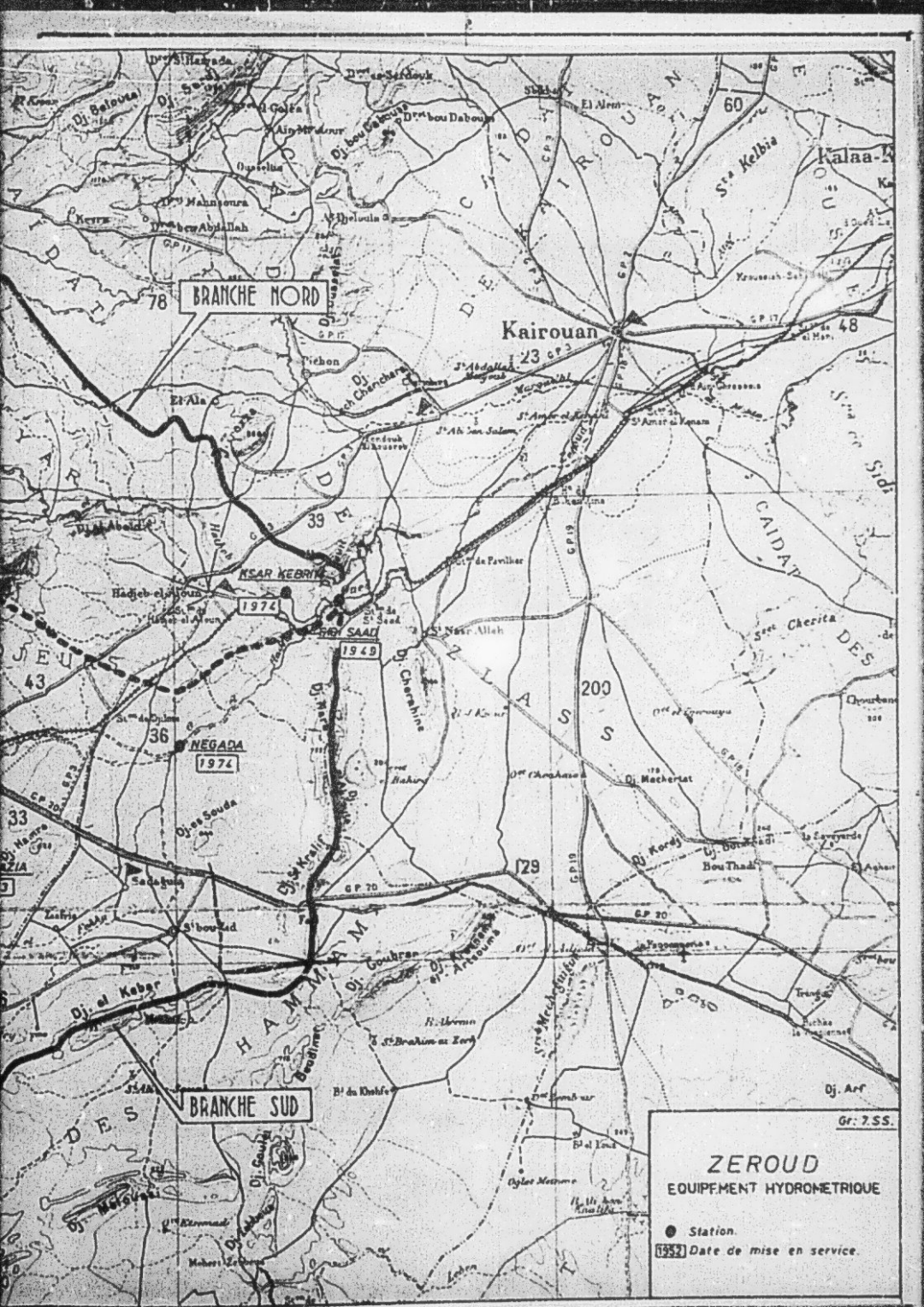
Elle contrôle pratiquement tout l'écoulement de la branche Sud soit = les écoulements provenant de la plaine de Sidi-Bou-Zid et ceux des Oueds Djilma et Sbeïtla.

- Station de Ksar Kébrit sur l'Oued Hatab - (Branche Nord) 2.945 km^2.

.../...


Ain Sabouin
1965
Khanguet Zazia
1953
Dj. Semmama
Dj. Goubeul
Dj. Sidi Aïch
Dj. Souina
Thelepte
Ferriana
Sbeitla
Kasserine
Haidra
Tébessa
Ain el Dreat
Dj. el Kouif
Dj. el Hoggueff
Dj. Ouasdada
Dj. el Kerroucha
Dj. el Hafsey
Dj. Mrhila
Dj. Ouenza
Dj. Ben Ali
Dj. Sra Guia
Dj. Lahmidia
Dj. Chambi
Dj. el Kouif
Dj. Mahjen bel Abbes
Dum el Kerch
Dj. Mdjez el Abiod
Dj. Sidi Abdallah
Dj. Ben Yahia
Dj. Ben Ali
Dj. Ouenza
Dj. Mrhila


Ain Sabouin
1965
Khanguet Zazia
1953
Dj. Semmama
Dj. Goubeul
Dj. Sidi Aïch
Dj. Souina
Thelepte
Ferriana
Sbeitla
Kasserine
Haidra
Tébessa
Ain el Dreat
Dj. el Kouif
Dj. el Hoggueff
Dj. Ouasdada
Dj. el Kerroucha
Dj. el Hafsey
Dj. Mrhila
Dj. Ouenza
Dj. Ben Ali
Dj. Sra Guia
Dj. Lahmidia
Dj. Chambi
Dj. el Kouif
Dj. Mahjen bel Abbes
Dum el Kerch
Dj. Mdjez el Abiod
Dj. Sidi Abdallah
Dj. Ben Yahia
Dj. Ben Ali
Dj. Ouenza
Dj. Mrhila


BRANCHE NORD
BRANCHE SUD
Kairouan
KSAR KEBRIT
1974
SIDI SAAD
1949
NEGADA
1974
Gr: 7.SS.
ZEROUD
EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE
Station.
1952 Date de mise en service.

Cette station contrôle toute la branche Nord à quelques kilomètres de sa confluence avec l'Oued Hadjel.

Les trois autres stations ont été modifiées et améliorées. A l'heure actuelle ces 5 stations sont équipées de treuils téléphériques lourds soit manuels (Aïn Sabouna Khanguat Zazia) soit électriques (Negada-Ksar Kébrit - Sid-Saâd). Chaque station est pourvue d'un poste radio émetteur-récepteur en liaison avec le bureau d'Annonce de crues, et deux observateurs résident sur place en permanence et sont capables d'assurer les observations et les mesures.

Il y a beaucoup à attendre d'un tel dispositif mais bien sûr nous n'avons pas encore de résultats pour la présente étude.

5-1-2. - Réseau pluviométrique :

Le réseau pluviométrique du bassin est décrit au chapitre 2. Si ce réseau peut être suffisant pour une exploitation extensive, il est mal adapté à l'étude des phénomènes de ruissellement ; en particulier il y a peu de pluviomètres en altitude et sur les versants exposés aux vents dominants ; il n'y a pratiquement pas de pluviographes et les enregistrements disponibles sont des graphiques hebdomadaires qui ne permettent pas de déterminer des intensités de pluie pour un intervalle de temps de moins d'une heure.

Le réseau d'annonce de crue comporte quelques pluviographes dits "manuels" ou pluviomètres à lecture instantanée, mais les indications qu'ils donnent sont surtout destinées à la prévision des crues à court terme et n'ont qu'une valeur très relative.

En somme il nous faudra encore attendre quelques années pour que le dispositif actuel apporte des renseignements permettant d'analyser en détail la genèse et la formation des crues sur les deux branches formant l'Oued Zéroud. Ce délai est évidemment trop long pour la plupart des aménageurs.

5-2. - Caractères généraux et formation des crues

5-2-1. - Conditions de formation :

Les considérations du chapitre I. ont fait ressortir l'hétérogénéité de l'ensemble du bassin du Zéroud, en particulier les différences nettes entre la branche Nord et la branche Sud. Le ruissellement est favorisé par la bordure montagneuse que constitue la Dorsale Tunisienne qui se prolonge loin vers l'aval du bassin (Dj. M'Rhilla) et qui est axée presque perpendiculairement au sens de déplacement des dépressions atmosphériques qui provoquent le plus fréquemment des averses importantes.

.../...

La situation atmosphérique ayant provoqué les crues de 1969 (Ref.19) semble assez typique des orages d'Automne. Une dépression tourbillonnaire, se chargeant d'humidité au-dessus de la Méditerranée orientale ramène par Vent d'Est à Sud des masses d'air chaud et humide qui se bloquent au niveau de la Dorsale. Généralement donc, les crues importantes se produisent à l'automne ou au printemps et sont causées par des orages souvent violents au cours d'épisodes pluvieux limités à 2 ou 3 jours.

Il est très difficile d'estimer le seuil des précipitations pouvant donner lieu à un ruissellement. Ce seuil dépend de nombreux facteurs et principalement de l'intensité de la pluie pour la mesure de laquelle nous avons dit que nous étions très mal équipés, de l'état d'humectation des sols et de leur occupation. (labourages d'automne ou végétation annuelle du printemps).

Cependant nous estimons qu'un ruissellement intéressant une partie notable du bassin versant peut se produire à la suite de pluies généralisées atteignant 20 à 50 mm en 24 H. Les chiffres avancés par M. CAYET dans son étude (Ref.9) sont tout à fait semblables à ceux proposés ici.

Par ailleurs un ruissellement généralisé à l'ensemble du bassin versant du Zéroud, bien qu'étant rare, n'est pas exceptionnel ; les zones à fort ruissellement ne sont pas limitées à la seule partie amont du bassin et des précipitations qui "remontent" le bassin de l'aval vers l'amont peuvent provoquer dès le début une montée rapide des eaux qui sera soutenue ou amplifiée ensuite par les apports d'amont (des temps de réponse de 2 heures ont été observés lors des crues du 27 Septembre et 3 Octobre 1969).

5-2-2. - Formation des crues-écoulements :

La formation des crues sur le Zéroud est très mal connue. Jusqu'à présent nous ne pouvons distinguer sur les hydrogrammes de crues à Sidi-Saâd la contribution respective des branches Nord et Sud. Il est certain que le comportement de ces deux parties du bassin est très différent mais nous ne possèdons que des informations qualitatives.

Sur la partie amont des deux branches, le ruissellement présente à peu près les mêmes caractéristiques, c'est à dire jusqu'à Aïn Saboun pour la branche Nord et jusqu'au barrage Chambi sur l'Oued Katab. La concentration des eaux est rapide et les montées de crues brutales.

.../...

Pour la branche Nord, les crues enregistrées à Aïn Sabour sont le plus souvent amplifiées à l'aval et le ruissellement est à peu près identique sur les versants du Djebel M'rhilla. La montée de crue peut être simultanée sur tout le parcours de l'Oued Hatob et le temps de concentration jusqu'à l'aval peut être très court vu la taille du bassin versant (de 4 à 6 heures). A partir de Khanguet Zasia, le comportement de la branche Sud est totalement différent et très particulier, et la participation de cette branche Sud aux crues à Sidi-Saâd est aléatoire pour deux raisons :

a/ - Au débouché de l'Oued Hatab dans la plaine du Bled Cammouda, la branche Sud prend le nom d'Oued Fekka et s'épand largement dans la dépression de Sidi-Dou-Zid. Suivant l'importance du volume écoulé, les eaux peuvent s'infiltrer et s'accumuler totalement ou partiellement dans cette dépression.
Au niveau de Sidi-Dou-Zid, les zones d'écoulement (qu'on ne peut plus guère appeler Oueds) changent de direction à 90° et se reconcentrent au pied du Djebel Lessouda pour former l'Oued Negada, qui peut alors recevoir d'importants volumes d'eau ruisselés sur les Djebels formant la limite Est du Bassin du Zéroud (Dj.Akrouta - Dj.Nara), avant de devenir Oued Hadjel. Le laminage des crues d'amont peut être très important dans cette partie mais nous n'avons aucune précision sur les volumes qui peuvent ainsi s'infiltrer.

b/ - Pour les très fortes crues, l'Oued Fekka peut être partiellement dérivé vers la Sebkra Mejdoul, par le passage du Faïd (Seguia Kebira) qui semble être un ancien exutoire naturel de l'Oued Fekka avant sa capture par l'Oued Negada.
Cette dérivation a été observée pendant les crues de 1969.
Il est évidemment impossible de savoir quelle fraction du volume apporté par l'Oued Fekka s'est trouvé ainsi dérivée, mais il semble qu'elle soit faible par rapport au volume écoulé à Sidi-Saâd.

Jusqu'à présent il pèse une lourde incertitude sur la participation respective des branches Nord et Sud aux crues de Sidi-Saâd. Il est à espérer que les installations nouvelles réalisées en 1974 permettront de clarifier tous les problèmes posés par l'écoulement des crues dans ces régions.

D'une manière générale nous retiendrons les caractères suivants :

.../...

- le ruissellement sur le bassin de la branche Nord est très intense et se maintient à un niveau élevé tout au long du cours de l'Oued Matab. Les pentes sont fortes et les temps de concentration rapides.

- pour la branche Sud, l'Oued Matab a un comportement à peu près semblable jusqu'à Khanguet Zazia ; au-delà le devenir des crues est aléatoire mais il est certain que la dépression de Sidi-Dou-Zid joue un rôle de laminage et d'absorption des crues très important.

- Au niveau de la station de Sidi-Saâd, en cas de crue intéressant la majeure partie du bassin, la montée est très rapide (jusqu'à 2 mètres en 15 minutes) et la première pointe de crue vient probablement de la branche Nord, l'écoulement est ensuite soutenu à un niveau élevé par les apports de l'Oued Negada à moins qu'un ruissellement sur la partie aval ou centrale du bassin (Oued Djilma, Oued Soeftla) ne provoque une deuxième pointe tout aussi importante.

5-3. - Propagation des crues

Le terme de propagation des crues est assez impropre en ce qui concerne le Zéroud : les deux branches Nord et Sud ont des comportements très différents et les temps de concentration sont généralement courts et les montées de crue peuvent se produire presque simultanément tout au long du lit. Toutefois quelques épisodes intéressant l'une ou l'autre branche isolément permettent de faire des évaluations de temps de parcours qui doivent servir au réseau d'annonce de crues. L'équipement radio des cinq stations actuellement installées permettra une approche plus détaillée de cette propagation des crues.

Pour l'instant nous donnerons nos estimations dans le tableau suivant qui indique les temps séparant le passage des pointes de crues aux stations sans faire intervenir un ruissellement local.

.../...

Branche Nord

Aïn Saboun ——→ 60 Km ——→ Kuar Kebritt ——→ 8 km ——→ Sidi-Saïd.
└——————→ 68 km ——————→

Petite crue	t = 0	t = 12 h	t = 13 h.
crue moyenne	t = 0	t = 10 h	t = 11 h.
grande crue	t = 0	t = 8 h	t = 9 h.

Branche Sud

Kanguet Zazia —— 61 km ——→ Negada —— 26 km ——→ Sidi-Saïd
└——————— 87 Km ———————→

Petite crue	t = 0	t = 14 h	t = 20 h.
crue moyenne	t = 0	t = 12 h	t = 17 h.
grande crue	t = 0	t = 10 h	t = 15 h.

Ces temps correspondent à des vitesses de 4 à 8 km/h, elles sont plus rapides sur la branche Nord pour les raisons exposées plus haut.

5-4. - Occurence des crues

Il est intéressant, dans l'optique de la régularisation des volumes d'eau ruisselées d'avoir une idée des périodes de l'année où les crues ont le plus de chance de faire leur apparition. Pour celà nous avons sélectionné toutes les crues ayant donné un débit moyen journalier supérieur à 1 m^3/s et établi le tableau suivant qui donne l'occurence mensuelle et annuelle des crues à Sidi-Saïd de 1949 à 1974.

Sur un total de 306 crues observées en 23 ans à Sidi-Saïd soit 13,3 crues par an.

16 %	passent	en	Septembre
13 %	"	"	Août
11 %	"	"	Juin et Octobre
10 %	"	"	Mai
9 %	"	"	Avril
7 %	"	"	Mars-Juillet
5 %	"	"	Novembre
4 %	"	"	Décembre et Janvier
3 %	"	"	Février.

.../...

Mois / Année	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	TOTAL ANNUEL
1949-50					2	2	1	3	1	2		2	13
1950-51	2	1	1						1	1	2	3	11
1951-52	1	1			1			1		2	2	2	10
1952-53	3	2		2			1	1	3	2	2	3	10
1953-54	2	4					1	2	2	1			12
1954-55	)	Pas	de	Mo	su	res							
1955-56	)												
1956-57	4	2	1		1			2	1		1	3	15
1957-58	2	2	1	1	2		2						10
1958-59	2	2	3		1	1	1	2	2	2		3	19
1959-60	2	3	1	1		1	2	1	1	3		1	16
1960-61	2	1		1						2	1	1	8
1961-62	2	1	1			1	2	1	2	2		1	13
1962-63	3	2	2				1	2	3	3	4	4	24
1963-64	5	1		3	1		1	1	1	1	1	3	18
1964-65	1	2	1	1	3		1			1		1	11
1965-66	2	1	2	1			1	1	3	3			14
1966-67	2	3	2				1		1	1		1	11
1967-68	2				1	2	1	2		2		1	11
1968-69	1				-		3	2	3		4	4	17
1969-70	3	4							1				8
1970-71	2					1			3		2	2	10
1971-72	3	1					1	3	1	3			12
1972-73	3	1		1	1	2	2	1			1	3	15
1973-74	1		1	2				2	1	1	1	1	10
Total	50	34	16	12	13	10	22	27	30	32	21	39	306
%	16 %	11%	5%	4%	4%	3%	7%	9%	10%	11%	7%	13%	

Tableau 5-4. - Occurence des crues.

5-5. - Les débits de crue

L'estimation des débits maximum de crue à Sidi-Saïd a déjà été l'objet de nombreuses supputations. L'incertitude qui pèse sur ces estimations est dûe d'une part à la difficulté de faire de bonnes mesures en grandes crues d'autre part à l'extrême irrégularité du régime hydrologique qu'une série d'observations de 23 ans ne suffit pas à définir comme nous allons le voir.

5-5-1. - Données utilisées :

Nous avons sélectionné les débits maximums instantanés pour chacune des 23 années observées.

En effet, l'échantillon des valeurs maximales annuelles est celui qui permet la meilleure estimation statistique des périodes de retour des débits ; il suppose l'indépendance de chacun des éléments de la série et ne fixe pas de seuil inférieur aux débits de crue à prendre en compte.

Le classement fréquentiel de ces 23 valeurs fait apparaître immédiatement la forte dissymétrie de l'échantillon. Le débit maximum observé en 1969 est d'une fréquence beaucoup plus faible que la fréquence qui lui est attribuée avec 23 ans.

Aussi avons nous repris un deuxième classement fréquentiel avec 22 valeurs en excluant 1969 = la dissymétrie est encore très forte le tableau 5.5.1 fait apparaître l'écart énorme entre les médianes et les moyennes et montre à l'évidence qu'il vaut mieux raisonner sur les médianes et accorder une confiance très limitée aux estimations des fréquences rares.

Les écarts type n'ont plus ici une grande signification puisque de toute évidence la loi de répartition n'est pas gaussique.
Si nous essayons de calculer l'intervalle de confiance sur les moyennes calculées considérées comme des variables aléatoires qui suivraient une loi de gauss dont l'écart type serait $\frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ (d'après le théorème central limite) nous obtenons :

sur 22 ans $\frac{\sigma}{\sqrt{N}} = \frac{1054}{22} = 225 \text{ m}^3/\text{s}$

sur 23 ans $\frac{\sigma}{\sqrt{N}} = \frac{3556}{\sqrt{23}} = 734 \text{ m}^3/\text{s}.$

C'est à dire qu'il y a 80 % de chances pour que la moyenne vraie soit comprise entre 576 m^3/s et 1152 m^3/s sur 22 ans et entre 636 m^3/s et 2504 m^3/s sur 23 ans.

La seule façon de réduire ces écarts énormes est d'augmenter les périodes d'observations.

.../...

Tableau 5.5.1. OUED ZERGUID A SIDI-SAAD

Débits maximums annuels

RANG	DATE	DEBIT MAX. m^3/s	FREQUENCES sur 23 ans	FREQUENCES sur 22 ans
1	27/9/1969	17000	0,041	—
2	30/10/1954	4850	0,083	0,043
3	21/10/1953	2500	0,125	0,087
4	30/08/1969	2400	0,166	0,130
5	06/10/1957	2090	0,208	0,174
6	13/12/1973	1050	0,250	0,228
7	27/09/1956	903	0,290	0,261
8	08/10/1972	790	0,333	0,305
9	02/06/1968	700	0,375	0,348
10	20/10/1950	652	0,416	0,392
11	16/10/1951	454	0,456	0,435
12	30/05/1963	436	0,500	0,478
13	12/02/1962	431	0,545	0,522
14	07/06/1961	336	0,583	0,565
15	24/06/1954	296	0,625	0,609
16	10/10/1971	225	0,666	0,652
17	17/09/1966	220	0,708	0,696
18	23/09/1952	175	0,750	0,739
19	12/01/1950	159	0,791	0,783
20	10/02/1971	150	0,833	0,826
21	22/10/1950	140	0,875	0,870
22	09/11/1965	137	0,916	0,913
23	12/04/1960	97,8	0,959	0,957

	sur 23 ans	sur 22 ans.
Mediane observée	436 m^3/s	433 m^3/s
Moyenne	1565 m^3/s	864 m^3/s
Ecart type	3519 m^3/s	1054 m^3/s

5-5-2. - Estimations statistiques :

Nous avons reporté les valeurs du tableau précédent sur diagramme gausso-logarithmique et nous avons ajusté une courbe des fréquences manuellement. La dissymétrie de l'échantillon est là aussi remarquable et il est évident qu'une loi log-normale représentée sur ce graphique par une droite ne s'adapte pas ; elle sous-estime les faibles débits de fréquence élevée et sur-estime les forts débits de fréquence rare. A titre indicatif nous avons fait figurer la droite ajustée en 1966 sur un échantillon de 14 ans (Gr. 6-SS).

La courbe ajustée sur l'échantillon de 23 ans a une forte concavité et donne des valeurs très fortes pour les fréquences rares = il nous semble qu'il faut abandonner cette courbe où la valeur de 1969 fausse l'échantillon.

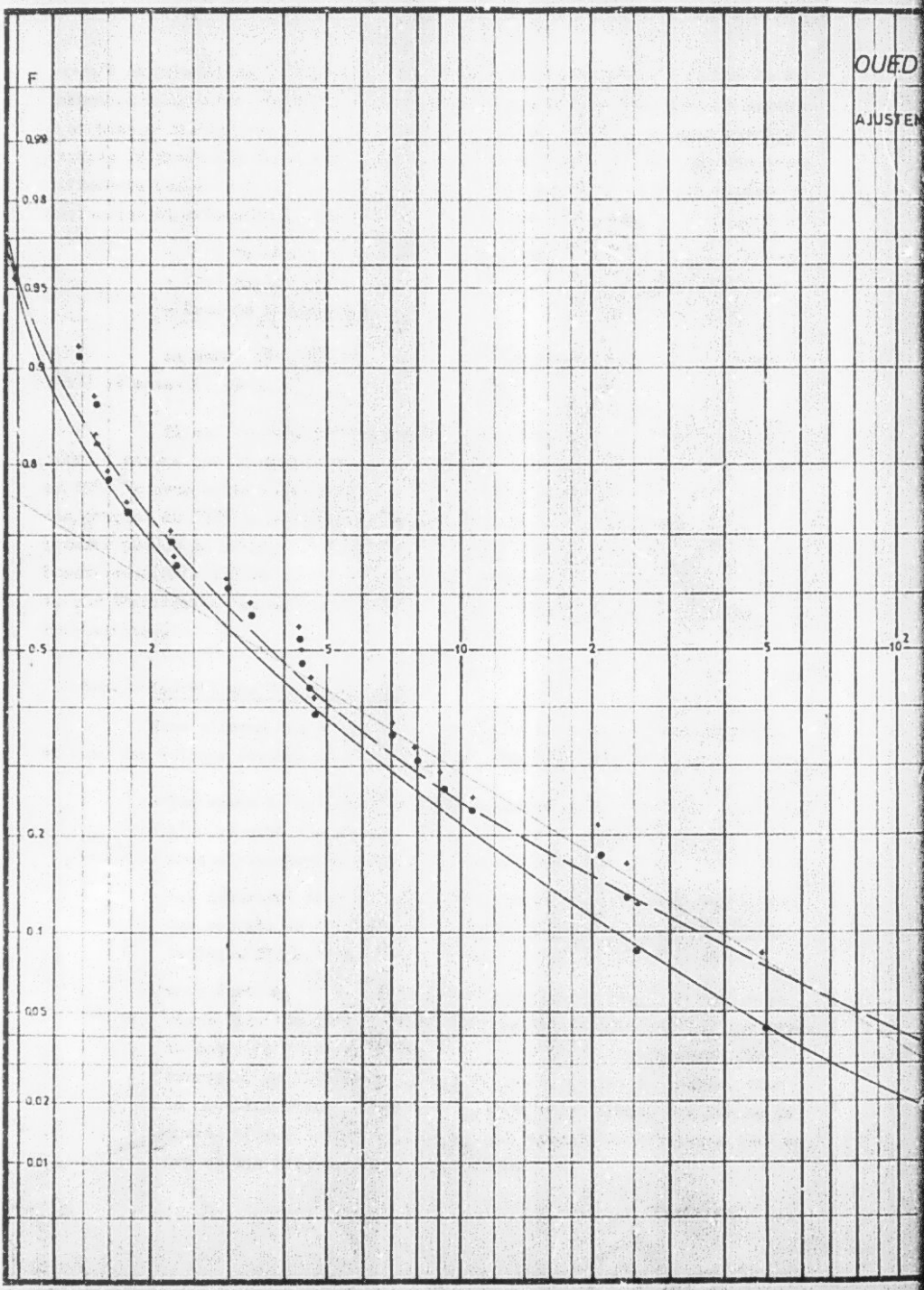
Il est plus facile d'adapter une courbe sur l'échantillon réduit à 22 ans et nous adopterons les valeurs lues sur cette courbe.
Nous résumons ci-dessous les valeurs de débits maximums annuels estimés pour des fréquences remarquables.

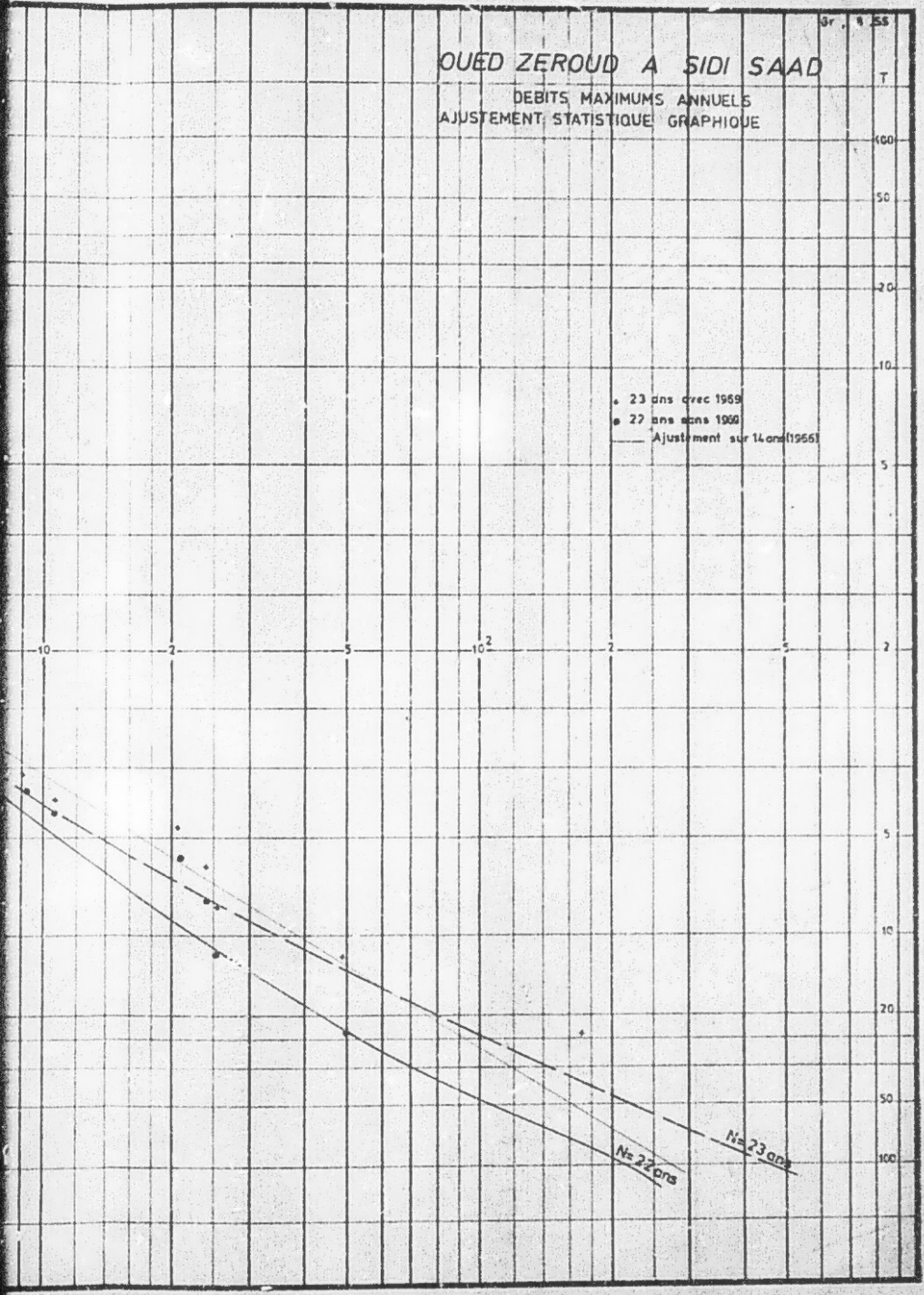
Tableau 5-5-.2.

	FREQUENCES AU DEPASSEMENT	DEBIT MAXIMUM ANNUEL sur 23 ans avec 1969 m^3/s	sur 22 ans sans 1969 m^3/s	Loi-log-norm. sur 14 ans m^3/s	PERIODE DE RETOUR
Années Humides	0,01	44000	21000	27000	100 ans
	0,02	22000	10400	15200	50 ans
	0,05	7900	4400	7550	20 ans
	0,10	3400	2300	3800	10 ans
	0,20	1320	1100	1700	5 ans
Médiane	0,5	375	340	355	2 ans
Années Sèches	0,80	160	150	73	5 ans
	0,90	120	113	33	10 ans
	0,95	104	100	——	20 ans

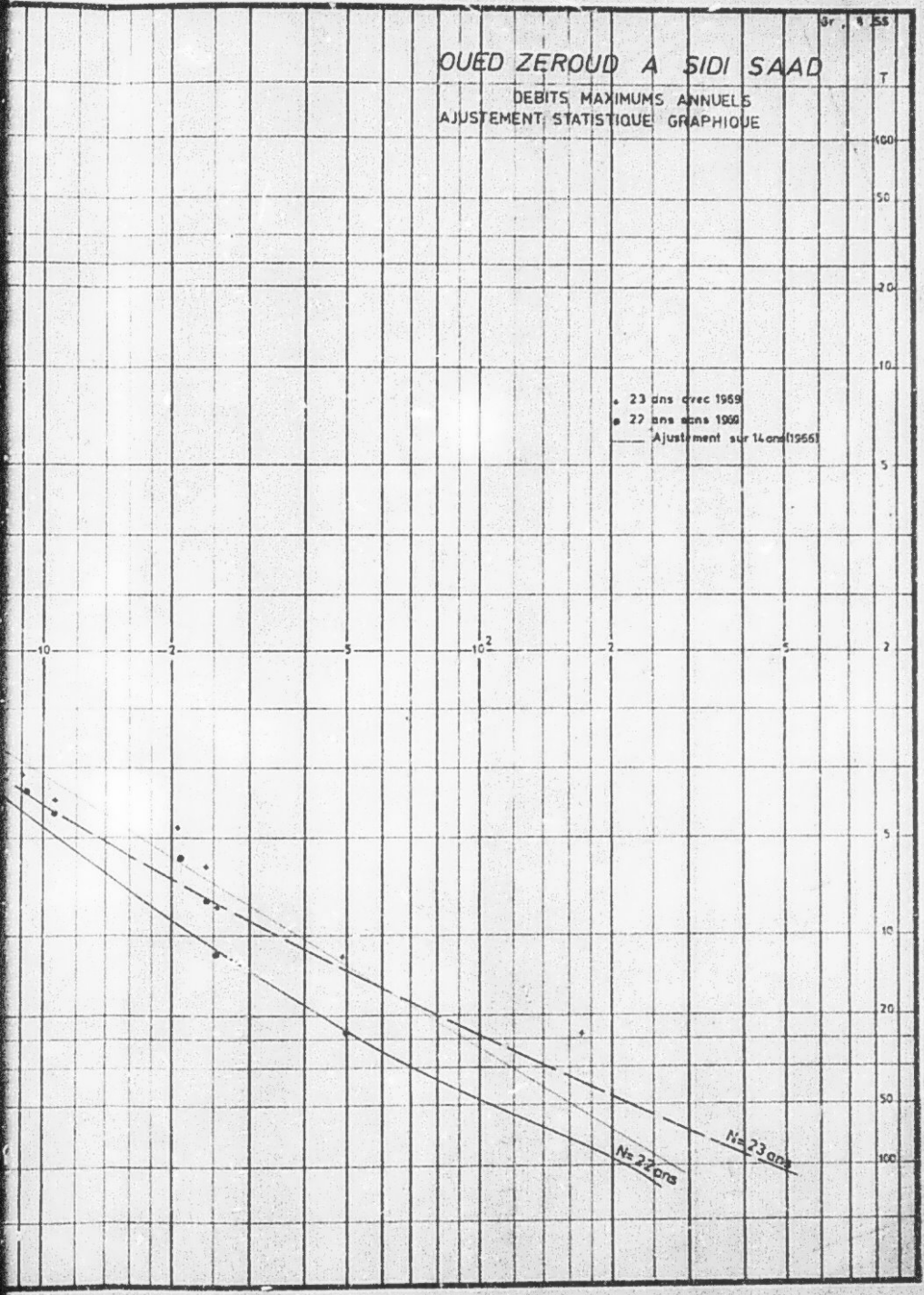
Il est évident que de l'échantillon choisi dépendent grandement les résultats et les estimations données ici sont encore appelées à évoluer dans l'avenir. Nous admettrons pour le moment donc les chiffres obtenus avec l'échantillon de 22 ans qui correspondent le mieux aux fréquences observées.

.../...


OUED
AJUSTEN
F
0.99
0.98
0.95
0.9
0.8
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
2
5
10
2
5
10²



OUED ZEROUD A SIDI SAAD
DEBITS MAXIMUMS ANNUELS
AJUSTEMENT STATISTIQUE GRAPHIQUE
23 ans avec 1969
22 ans sans 1969
Ajustement sur 14 ans (1966)
N=23 ans
N=22 ans
T
100
50
20
10
5
2
5
10
20
50
100
10
2
5
10²
2
5



OUED ZEROUD A SIDI SAAD
DEBITS MAXIMUMS ANNUELS
AJUSTEMENT STATISTIQUE GRAPHIQUE
23 ans avec 1969
22 ans sans 1969
Ajustement sur 14 ans (1966)
N=23 ans
N=22 ans
T
100
50
20
10
5
2
5
10
20
50
100
10
2
5
10²
2
5

jusqu'à la période de retour de 20 ans. Il est bien évident qu'à partir de la fréquence 0,02 il ne s'agit plus que d'un ordre de grandeur du débit ; cependant nous constatons une bonne concordance avec les chiffres obtenus par les experts du programme canadien de Kairouan (Réf. 46) qui par une approche toute différente (calculs d'hydrogrammes unitaires puis application à des pluies décennales et centenaires) donnent les estimations suivantes :

- Crue de dérivation (environ T=30ans) = 13500 m^3/s.
- Crue centenaire = 19000 m^3/s.
- Crue de projet = 29000 m^3/s.

La marge d'erreur d'estimation de ces débits de fréquence rare est d'au moins ± 25 %.

Il est intéressant de souligner ici l'évolution de ces estimations à mesure que la connaissance des régimes hydrologique s'est développée : en 1964 la crue centenaire était estimée à 4600 m^3/s. (Réf. 11), en 1967, les abaques du BIRH la situaient aux alentours de 8000 m^3/s., mais le premier projet de barrage adoptait les chiffres publiés dans le dossier hydrométrique (Réf. 46) et admettait une crue centenaire de 13500 m^3/s. Il semble que l'estimation actuelle de 20000 m^3/s soit admise par la plupart des spécialistes.

5-6. - Les volumes écoulés en crue

Nous n'avons pas abordé ici l'étude de la forme des hydrogrammes et donc des volumes écoulés pendant une crue pour plusieurs raisons :

- les crues à Sidi-Saïd sont très complexes et multiformes et l'on ne peut dégager une forme type de l'hydrogramme dont chaque crue serait plus ou moins homothétique.
- Les débuts et fins de crue sont souvent assez imprécis en raison des conditions d'écoulement à la station et des imprécisions de lectures d'échelles.
- mais surtout, il a paru plus intéressant, du point de vue de la régularisation d'étudier les volumes totaux apportés par les crues au cours de l'année. En effet, si pour le dimensionnement des ouvrages, seul le débit de pointe est à prendre en compte, pour la régularisation des volumes il faut tenir compte des séries de crues qui sont assez fréquentes et l'exemple de l'automne 1969 en est un cas flagrant, mais non unique.

.../...

L'étude des volumes écoulés et débits classés traitée au paragraphe suivant permet de poser en termes plus pratiques et maniables les données de la régularisation des écoulements.

6.- ANALYSE DES DONNEES HYDROLOGIQUES.

La chronique des débits moyens journaliers obtenue pour 23 années par les méthodes exposées au paragraphe 4, constitue l'élément de base sur lequel nous travaillons. La précision de ces chiffres est acceptable à l'échelle annuelle. Elle nous permettra de dégager quelques caractéristiques marquantes du régime hydrologique à Sidi-Saïd.

6-1. - Les débits moyens journaliers

6-1-1. - Débits moyens annuels :

Le débit moyen annuel, qui est le premier paramètre permettant de caractériser un régime hydrologique est ici pratiquement vidé de toute signification. La majorité des apports se font au cours des crues, et le calcul du débit moyen annuel étale ces crues sur toute l'année ; on obtient donc un chiffre assez élevé qui ne correspond aucunement au débit que l'on peut s'attendre à voir couler dans l'Oued un jour "moyen". Il faut même se méfier ici de cette notion qui peut conduire à bien des déboires, si elle est utilisée sans précaution, en matière d'irrigation, notamment. Il est hautement préférable de raisonner sur les volumes annuels qui sont en fait les mêmes chiffres à un facteur constant près. Nous donnons dans le tableau 6.1.1. la liste, et le classement des débits moyens annuels qu'il sera intéressant de comparer au tableau 6.1.2., on s'aperçoit que le débit moyen annuel n'est en fait atteint ou dépassé que pendant un mois à peine chaque année.

La moyenne interannuelle de ces débits que l'on appelle module est aussi une valeur trompeuse qui est fortement influencée par l'échantillon choisi ; là aussi l'année 1969-70 joue un rôle tout à fait particulier. La moyenne calculée passe ainsi de 3,00 m^3/s à 6,59 m^3/s selon que cette année est prise en compte ou non, l'écart type déjà très grand passe à une valeur aberrante si l'on tient compte de cette année 1969-70.

.../...

Tableau 6.1.1. OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

Débits moyens annuels

ANNEE	DEBIT MOYEN ANNUEL	RANG	DEBITS MOYENS ANNUELS CLASSES m^3/s	Fréq. sur 23 ans	Fréq. sur 22 ans
1949-50	0,833	1	85,6	0,041	——
1950-51	1,23	2	7,28	0,083	0,043
1951-52	2,02	3	6,13	0,125	0,087
1952-53	2,30	4	5,04	0,166	0,130
1953-54	4,55	5	5,53	0,208	0,174
1956-57	2,02	6	4,55	0,250	0,228
1957-58	5,53	7	4,21	0,290	0,261
1958-59	4,21	8	4,04	0,333	0,305
1959-60	1,92	9	3,41	0,375	0,348
1960-61	1,01	10	2,82	0,416	0,392
1961-62	2,09	11	2,36	0,456	0,435
1962-63	2,36	12	2,30	0,500	0,478
1963-64	3,41	13	2,15	0,545	0,522
1964-65	7,28	14	2,12	0,583	0,565
1965-66	1,02	15	2,09	0,625	0,609
1966-67	1,50	16	2,02	0,666	0,652
1967-68	4,04	17	1,92	0,708	0,696
1968-69	2,15	18	1,61	0,750	0,739
1969-70	85,6	19	1,50	0,791	0,783
1970-71	1,61	20	1,23	0,833	0,826
1971-72	2,12	21	1,02	0,875	0,870
1972-73	6,13	22	1,01	0,916	0,913
1973-74	5,04	23	0,833	0,959	0,959

	sur 23 ans	sur 22 ans
Médiane	2,30 m^3/s	2,20 m^3/s
Moyenne	6,59 "	3,00 "
Ecart type	17,32 "	1,06 "

6-1-2. - Débits classés caractéristiques :

Les débits moyens journaliers ont été classés à l'ordinateur pour chacune des 23 années d'observations. Cela a permis de définir les débits caractéristiques de chaque année hydrologique c'est à dire :

- le débit caractéristique d'étiage = DCE = c'est le débit atteint ou dépassé tous les jours de l'année sauf 11
- le DC11 = débit atteint ou dépassé pendant 11 mois de l'année.
- le DC9 = débit atteint ou dépassé pendant 9 mois de l'année.
- le DC6 = débit atteint ou dépassé pendant 6 mois de l'année.
- le DC3 = débit atteint ou dépassé pendant 3 mois de l'année.
- le DC1 = débit atteint ou dépassé pendant 1 mois de l'année.
- le Débit caractéristique de crue = DCC = débit atteint ou dépassé seulement pendant 11 jours de l'année.

Ce classement habituellement utilisé pour caractériser la forme de l'hydrogramme annuel et l'allure des tarissements, est ici très utile pour fixer des valeurs des débits disponibles à régulariser ou à utiliser au fil de l'eau. A notre avis, ce classement remplace avantageusement la notion de débit moyen annuel ou de débit de base. Les débits moyens mensuels sont soumis exactement aux mêmes aléas que les débits moyens annuels = les crues peuvent survenir à n'importe quelle période de l'année et conduire à des variations des débits moyens mensuels qui leur ôtent toute signification.

Tableau 6.1.2. OUED ZITOUN A SIDI-SAAD

Débits caractéristiques - Classement fréquentiel

Rang	Fréq. sur 23 ans	DCE l/s	DC11 l/s	DC9 l/s	DC6 l/s	DC3 l/s	DC1 l/s	DCC m³/s	Fréq. sur 22 ans
1	0,041	564	738	870	1700	3750	102000	675	——
2	0,083	500	625	770	1230	1800	9540	47,2	0,043
3	0,125	380	431	760	945	1670	9240	45,1	0,087
4	0,166	370	390	730	900	1200	9000	32,6	0,130
5	0,208	300	350	570	826	1110	8060	29,9	0,174
6	0,250	295	330	450	640	1000	7320	20,6	0,220
7	0,290	260	320	430	610	1010	7150	20,6	0,261
8	0,333	260	300	420	550	930	7150	23,2	0,305
9	0,375	250	300	420	550	870	5760	21,9	0,340
10	0,416	240	296	375	500	780	5170	20,6	0,392
11	0,456	230	290	363	480	710	5000	20,4	0,435
12	0,500	220	270	360	462	640	3700	19,1	0,478
13	0,545	200	270	360	460	610	3500	14,5	0,522
14	0,583	190	230	330	450	600	3120	14,4	0,565
15	0,625	180	230	320	442	560	2490	13,4	0,609
16	0,666	180	210	290	440	560	2450	11,9	0,652
17	0,700	170	210	280	390	560	2150	11,4	0,696
18	0,750	140	197	280	380	545	1640	10,0	0,739
19	0,791	130	180	275	360	520	1540	8,35	0,783
20	0,833	120	150	270	350	520	1500	7,85	0,826
21	0,875	120	140	270	340	490	1290	6,32	0,870
22	0,916	74	140	220	330	400	1170	6,15	0,913
23	0,959	71	137	200	320	390	860	6,00	0,957
	Moyennes	237	293	410	594	930	4740	19,33*	
	Ec.type sur 23 ans	121	138	160	328	702	3112	12,46*	

* sur 22ans.

Nous avons établi le classement fréquentiel de tous les débits caractéristiques (Tableau 6.1.2.). Sur ce tableau il est évident qu'une ligne ne représente pas une année réelle observée puisque les différents débits caractéristiques d'une année n'ont pas forcément le même rang de classement.

Le report de ces valeurs sur graphique gausso-logarithmique nous a permis d'ajuster manuellement des courbes de fréquences empiriques (Gr. 9-SS).

Nous constatons un remarquable parallèlisme entre les courbes ajustées pour les DCE, les DC11, les DC9, les DC6 et les DC3. La répartition des points pour les DC1 et les DCC est beaucoup plus irrégulière et nous avons tracé une droite c'est à dire que nous avons adopté une loi log-normale pour ces deux paramètres (en ne tenant pas compte de l'année 1969-70 pour les DCC).

Pour les DCE, les deux valeurs les plus basses sont nettement décalées par rapport à la courbe, il s'agit des années 1965-66 et 1966-67 qui furent particulièrement sèches et pour lesquelles nous pensons que des prélèvements furent effectués sur les débits du Zéroud à l'amont de Sidi-Saïd.

Nous avons aussi sur le même graphique reporté les points représentant les volumes des apports des débits de base (dont nous parlerons plus loin). La courbe adaptée sur ces points est aussi parallèle aux autres.

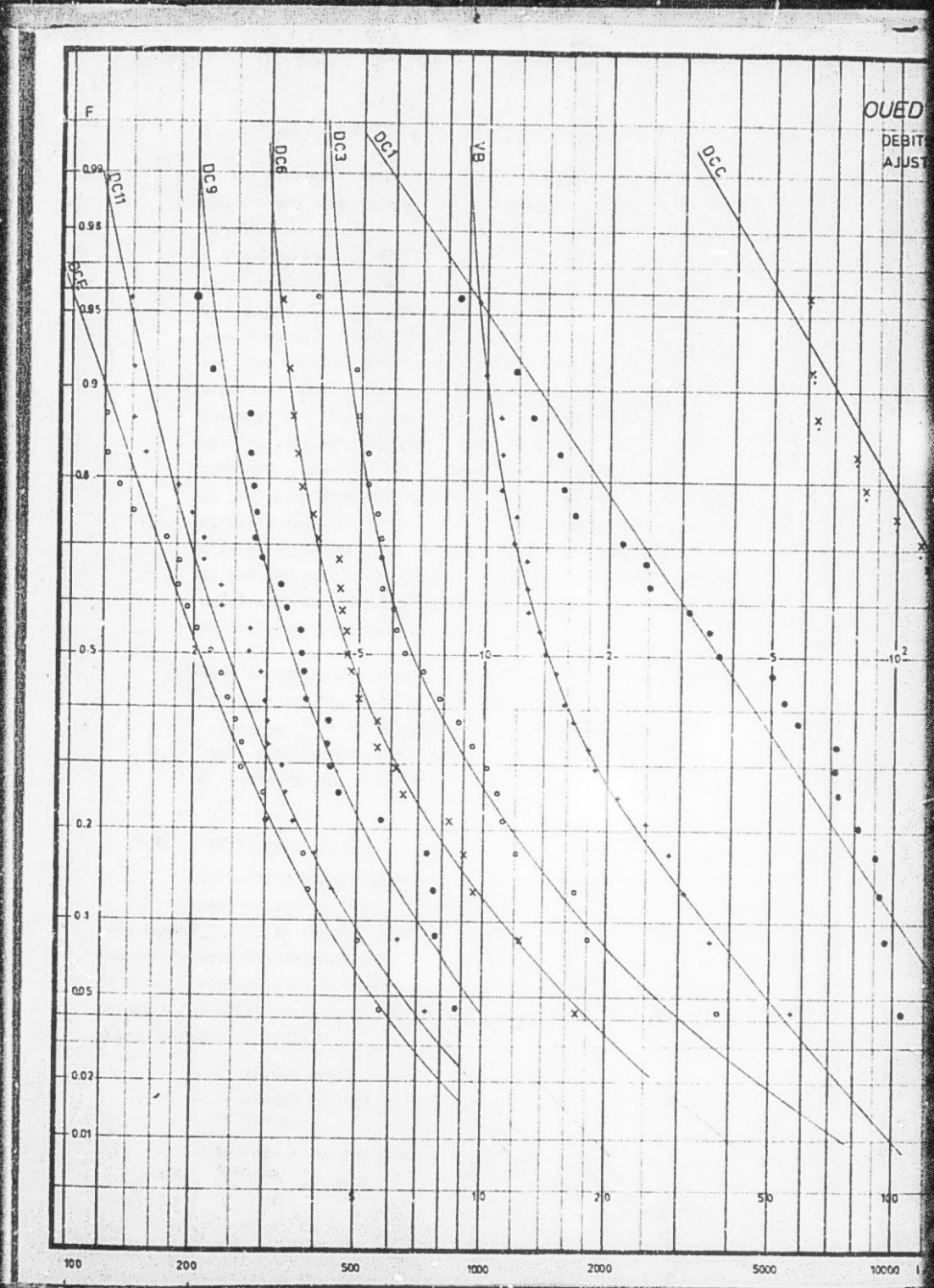
Les valeurs des fréquences remarquables relevées sur ces courbes ont été regroupées dans un tableau de synthèse (Tableau 6.3.). Ces chiffres appellent quelques commentaires.

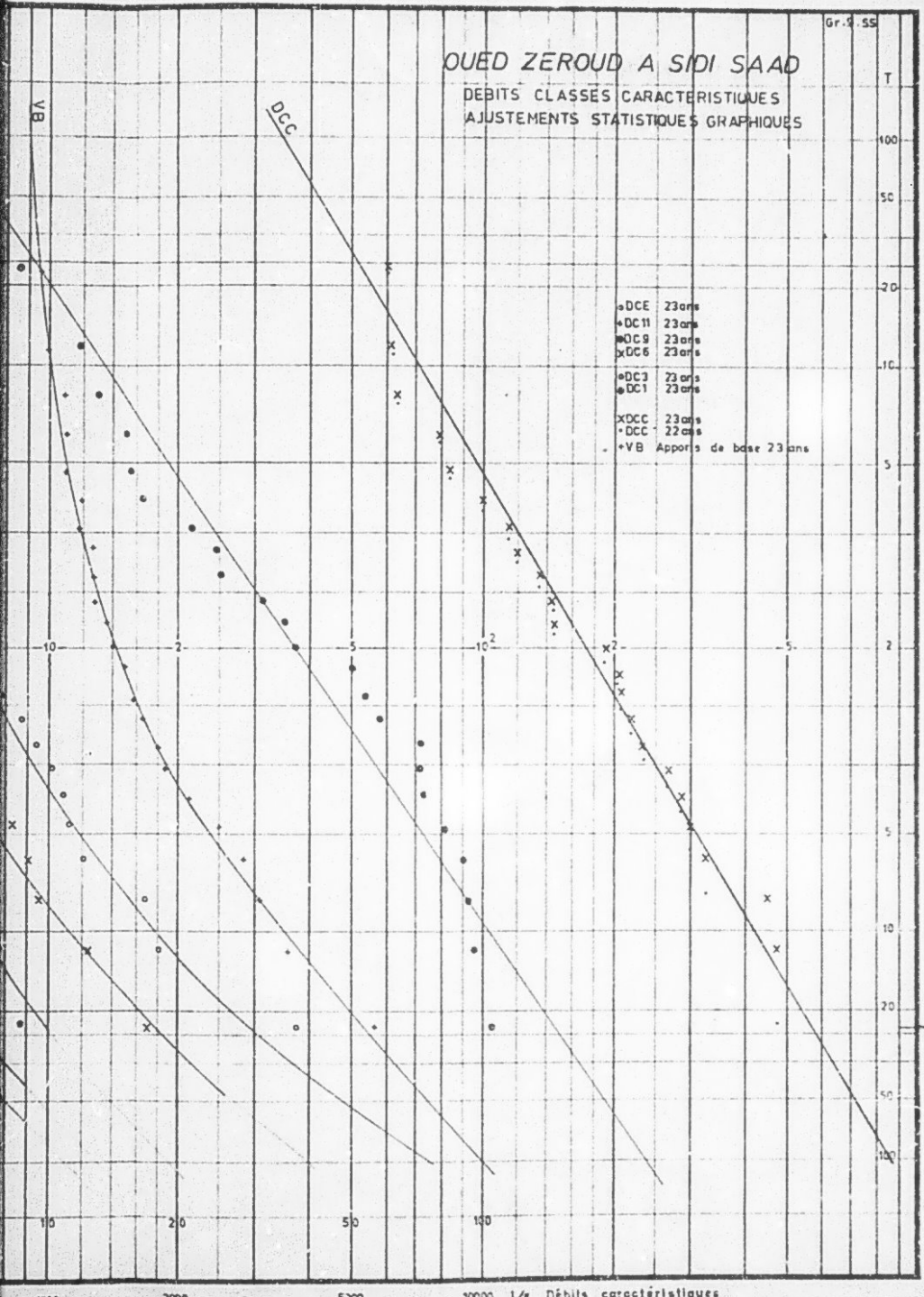
1/-Les débits de base ou d'étiage durent plus de 9 mois par an et constituent la plus faible partie des volumes écoulés.

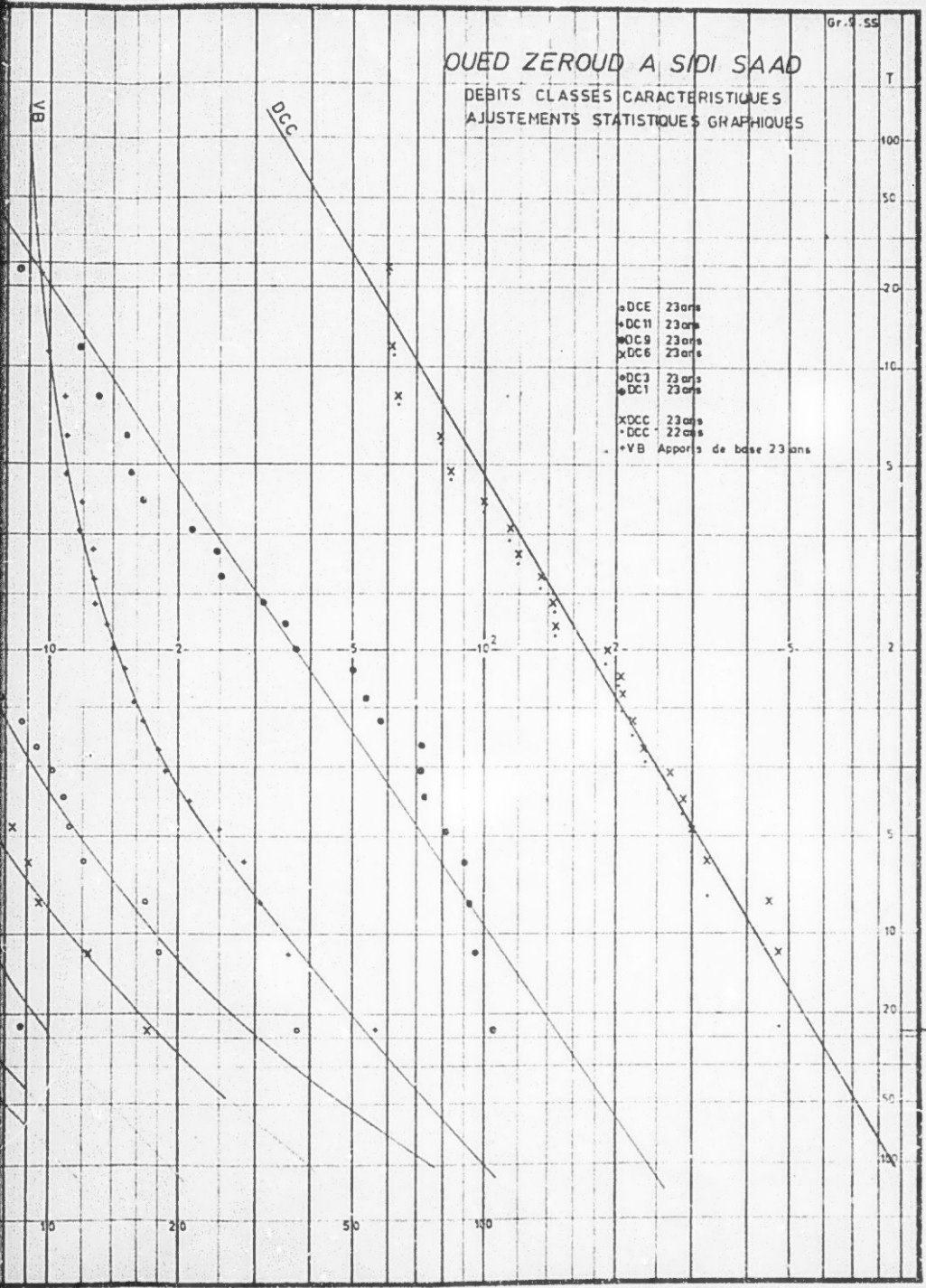
2/-La majeure partie des apports se fait au cours des crues qui sont rapides tant à la montée qu'à la décrue. On a compté 306 "crues" en 23 ans ce qui en fait représente de trente à cinquante jours de crue par an.

3/-On n'observe pratiquement pas de tarissements. C'est à dire qu'après une crue, les débits retombent très vite à leur niveau antérieur sinon plus bas. Les quelques déterminations des coefficients de tarissement que nous avons faites lorsque des tarissements étaient discernables donnent des valeurs de très faibles (de 0,01 à 0,002).

.../...


OUED
DEBIT
AJUST
F
DC11
DC9
DC6
DC3
DC1
VB
DCC
DCE
0.99
0.98
0.95
0.9
0.8
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
100
200
500
1000
2000
5000
10000


Gr.9.55
OUED ZEROUD A SIDI SAAD
DEBITS CLASSES CARACTERISTIQUES
AJUSTEMENTS STATISTIQUES GRAPHIQUES
VB
DCC
T
100
50
20
10
5
2
5
10
20
50
100
.675
DCE 23ans
DC11 23ans
DC9 23ans
DC6 23ans
DC3 23ans
DC1 23ans
DCC 23ans
DCC 22ans
VB Apports de base 23 ans
10
2
10²
2
5
10
20
50
100
1000
2000
5000
10000 l/s Débits caractéristiques



Gr.9.55
OUED ZEROUD A SIDI SAAD
DEBITS CLASSES CARACTERISTIQUES
AJUSTEMENTS STATISTIQUES GRAPHIQUES
VB
DCC
T
DCE 23ans
DC11 23ans
DC9 23ans
DC6 23ans
DC3 23ans
DC1 23ans
DCC 23ans
DCC 22ans
VB Apports de base 23 ans
675
1000
2000
5000
10000 l/s Débits caractéristiques

A ce niveau on ne doit plus parler de tarissements.

4/-Si les débits d'étiage sont remarquablement constants au cours d'une même saison, ils peuvent par contre varier énormément d'une année à l'autre. En fait, les débits d'étiage à Sidi-Saïd ne sont pas du tout des débits pérennes drainant la subsurface du bassin versant mais sont des écoulements en surface dûs aux résurgences d'aquifères profonds qui nous sont mal connus. En particulier nous connaissons mal les zones d'alimentation de ces nappes et les temps de migration des eaux dans ces terrains : il n'est donc pas étonnant que les débits d'étiage à Sidi-Saïd ne suivent pas les lois de tarissement habituelles, ils n'ont absolument pas la même origine que les débits de crue. On peut pour s'en convaincre observer que ces écoulements pérennes dans le lit de l'Oued n'apparaissent qu'au niveau d'Hajeb el Aïoun (soit 10 km à l'amont de Sidi-Saïd) pour la branche Nord et au niveau de Djilma (20 km amont de Sidi Saïd) pour la branche Sud, ces deux régions jouissant d'abondantes ressources en eaux souterraines.

5/-Nous insisterons encore sur le fait que les débits d'étiage disponibles durant la majeure partie de l'année sont très faibles et très inférieurs aux débits moyens annuels calculés ; ils constituent moins de 20 % des volumes écoulés à la station de Sidi-Saïd.

6-2. - Les volumes écoulés

Les débits moyens journaliers ont été reportés sur diagrammes semi-logarithmiques, année par année. Ces graphiques qui servent normalement à étudier les tarissements nous ont servi ici à séparer les écoulements de crue des écoulements dits de base c'est à dire, pour les périodes de crue, à couper de façon empirique les débits observés par une droite joignant les débits de base avant et après la crue. Nous avons donc, pour chaque période, calculé :

- le volume total écoulé V_T
- le volume des apports de base. V_B
- le volume des ruissellements. V_R

.../...

Ces valeurs ont été sommées pour chaque année, puis classées en fréquence et rassemblées dans le tableau 6.2. Ensuite un ajustement statistique graphique sur papier gausso-logarithmique a été fait à partir de ces valeurs observées. Sur le même graphique nous avons ajouté l'ajustement des débits moyens annuels qui est le même que celui des volumes totaux.

6-2-1. - Volumes totaux écoulés :

Un seul coup d'oeil sur le tableau 6.2 permet de mesurer la place très spéciale de l'année 1969-70. Il est évident que le phénomène exceptionnel qu'a constitué la succession de quatre fortes crues chacune exceptionnelle en elle même ne peut rentrer dans une série statistique de 23 ans. Tout essai de classement statistique oblige à écarter cette année de notre échantillon. Nous avons fait figurer sur le graphique 10-55 les points représentatifs de 1969 avec leur fréquence expérimentale calculée sur 23 ans.

La dissymétrie de l'échantillon réduit à 22 ans est encore très marquée, l'écart de la moyenne à la médiane est de 25 %. La répartition des points sur le graphique gausso-logarithmique est assez irrégulière, un bon nombre de points sont groupés au voisinage de la médiane aussi la courbe la mieux adaptée nous a paru être une droite mais cette loi log-normale sous estime sûrement les valeurs de fréquence rare. Le point représentant l'année 1969-70 est très éloigné de cette droite et la période de retour qui lui serait attribuée par cette loi serait bien supérieure à mille ans ce qui n'a aucune signification pratique.

Pour les autres années les résultats de l'ajustement concordent bien avec les données d'observations.

La médiane estimée à 70 x $10^6 m^3$ est faible, mais c'est une valeur dont l'estimation est beaucoup plus sûre que celle de la moyenne et elle représente bien le volume qui sera atteint ou dépassé une année sur deux.

Les lames d'eau écoulées correspondantes sont très faibles même pour des périodes de retour élevées, mais correspondent en fait au régime d'écoulement du bassin versant.

.../...

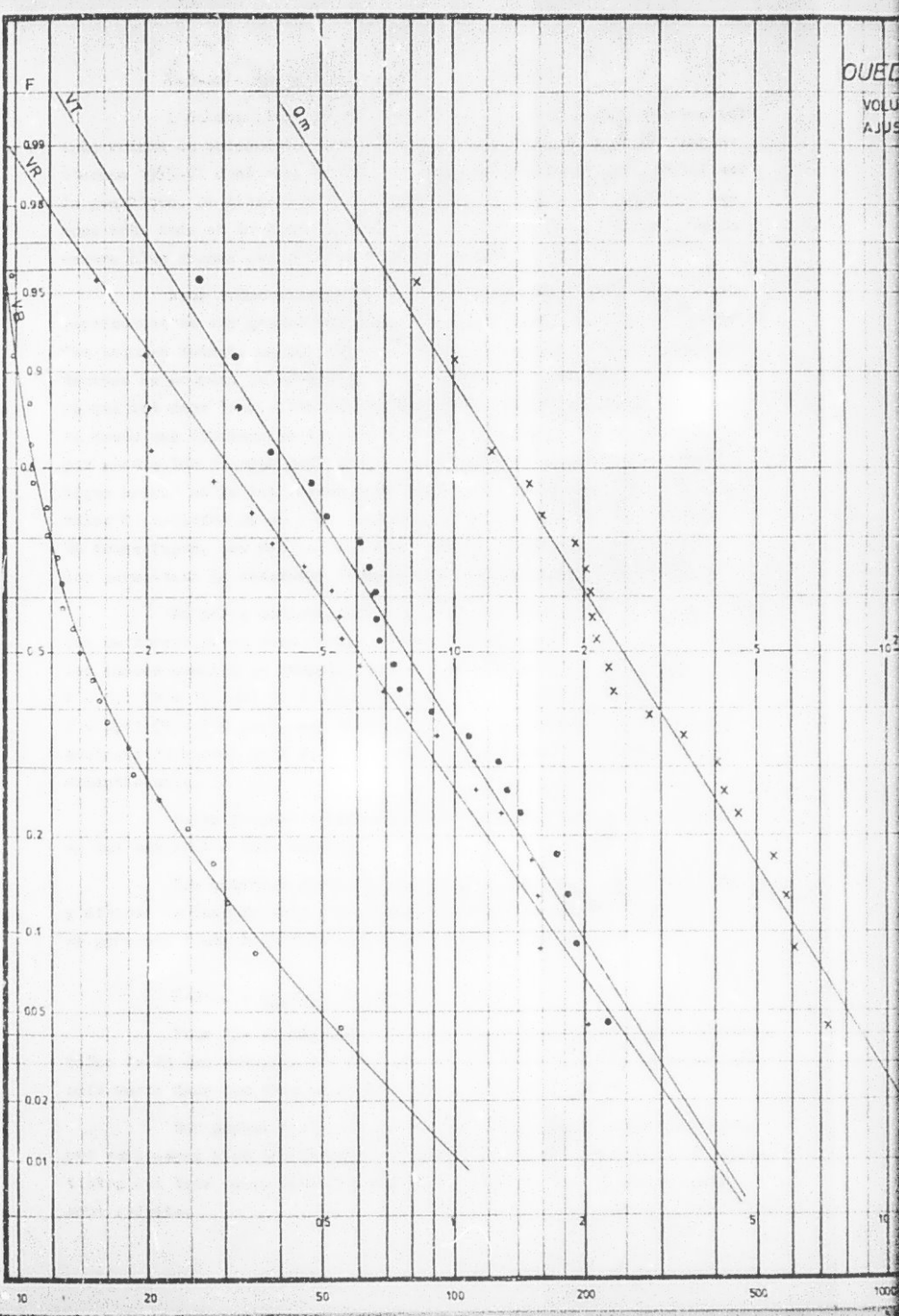
Tableau 6.2.

OUED MERCUD A SIDI-SAAD

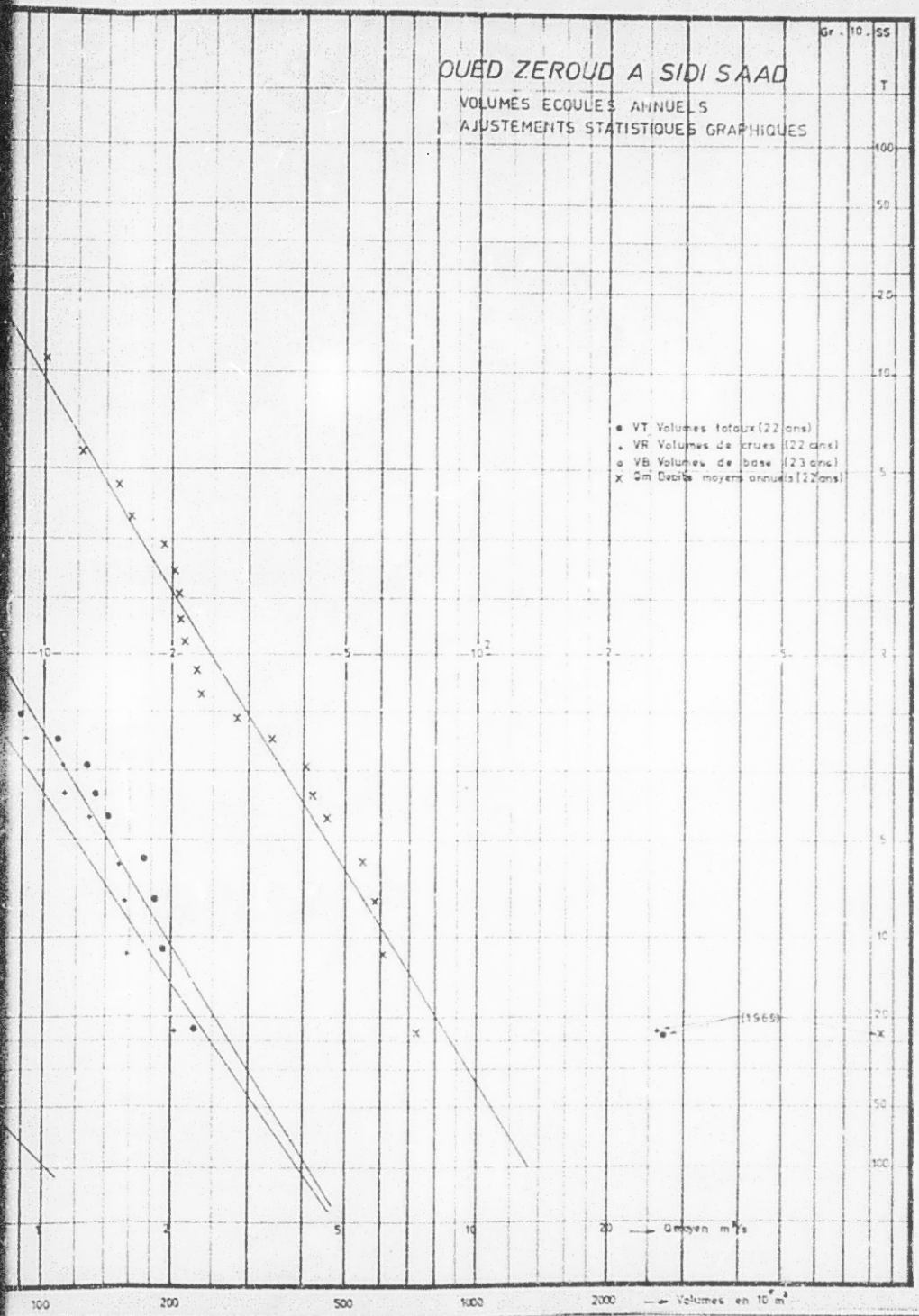
Volumes annuels

Rg	ANNEES POUR LES V.T	VOLUME TOTAL ANNUEL $10^6 m^3$	APPORT DE CRUES $10^6 m^3$	APPORT DE BASE $10^6 m^3$	FREQUENCES SUR 23 ANS	FREQUENCES SUR 22 ANS
1	1969-70	2700	2644	55,7	0,041	—
2	1944-65	229	207,8	35,3	0,083	0,043
3	1972-73	193	159,3	30,3	0,125	0,087
4	1973-74	184	157,7	28,3	0,166	0,130
5	1957-58	174	156,0	24,7	0,208	0,174
6	1953-54	143	129,0	21,2	0,250	0,228
7	1958-59	133	114,0	18,6	0,290	0,261
8	1967-68	127	112,0	18,0	0,333	0,305
9	1963-64	108	91,7	16,3	0,375	0,348
10	1956-57	89,0	78,2	15,6	0,416	0,392
11	1962-63	74,5	68,9	15,0	0,456	0,435
12	1952-53	72,7	61,0	14,1	0,500	0,478
13	1968-69	67,9	55,2	13,5	0,545	0,522
14	1971-72	67,1	54,4	12,8	0,583	0,565
15	1961-62	66,0	53,0	12,7	0,625	0,609
16	1951-52	64,0	45,3	12,5	0,666	0,652
17	1959-60	60,9	38,8	11,8	0,708	0,696
18	1970-71	59,8	34,7	11,5	0,750	0,739
19	1966-67	47,5	26,1	11,0	0,791	0,783
20	1950-51	38,7	20,5	10,8	0,833	0,826
21	1965-66	32,2	20,2	10,8	0,875	0,870
22	1960-61	32,0	19,7	9,8	0,916	0,913
23	1949-50	26,2	15,4	9,6	0,959	0,957

	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	
Médianes observées	70,3 (72,7)	58,1 (61,0)	13,8 (14,1)	Les chiffres ( ) sont les valeurs établies pour la période de 23 ans. Les autres sont établies sur 22ans (1969 exclu).
Moyennes	94,6 (207,0)	78,2(109,8)	16,6 (18,3)	
Ecarts types	58,6 (546,3)	55,3(537,7)	7,14(10,74)	



OUED
VOLU
AJUS
F
VT
Qm
VR
VB
0.99
0.98
0.95
0.9
0.8
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
2
5
10
2
5
10
0.5
1
2
5
10
10
20
50
100
200
500
1000



Gr . 10 . SS
OUED ZEROUD A SIDI SAAD
VOLUMES ECOULES ANNUELS
AJUSTEMENTS STATISTIQUES GRAPHIQUES
T
100
50
20
10
5
2
5
10
20
50
100
• VT Volumes totaux (22 ans)
• VR Volumes de crues (22 ans)
o VB Volumes de base (23 ans)
x Qm Debits moyens annuels (22 ans)
(1965)
1
2
5
10
20
Qmoyen m³/s
100
200
500
1000
2000
Volumes en 10⁶ m³

6-2-2. - Apports de crues :

L'échantillon des volumes annuels apportés par les crues est très voisin du précédent. Pour les mêmes raisons nous avons dû écarter l'année 1969-70 dont nous avons fait figurer le point représentatif sur le graphique. La dissymétrie de l'échantillon de 22 ans retenu est encore très forte et la dispersion des points autour de la droite ajustée encore plus grande que pour les volumes totaux.

Nous avons donc retenu une loi log-normale dont la droite représentative sur graphique gausso-log a une pente plus faible que celle des volumes totaux, ce qui est faux en toute logique puisque ces deux droites se coupent au voisinage de la fréquence 0,0005 (T = 2000 ans) ce qui est dans la réalité impossible, les apports de crue ne pouvant en aucun cas dépasser les apports totaux. Ceci montre que nous n'avons pas encore les données suffisantes pour réaliser un ajustement statistique précis et la loi log-normale choisie a semblé être la moins mauvaise à condition de ne pas dépasser la fréquence 0,02 (T = 50 ans). De toute façon, les fréquences observées sont assez bien rendues par cette loi permettant de constater l'importance des écoulements en crue.

En année médiane, plus de 80 % des apports sont dûs aux crues qui ne durent, avons nous dit, que trente à cinquante jours par an. Pour les années humides ce pourcentage est encore plus élevé 87 % pour F = 0,1 (T = 10 ans) 90 % pour F = 0,05 (T = 20 ans) et 92 % pour F = 0,01 (T = 100 ans), car les apports de base dépendant de l'hydrogéologie du bassin aval sont beaucoup moins sensibles aux phénomènes exceptionnels.

Cette proportion diminue nettement pour les années sèches ce qui est tout à fait normal.

Ces chiffres montrent bien tout le problème du Béroui : on y dispose en fait de très peu d'eau et la majeure partie de cette eau se présente toute à la fois sans pouvoir être utilisée.

6-2-3. - Apports de base :

Pour les écoulements de base, nous avons pu conserver l'échantillon de 23 ans complet, l'année 1969-70 est certes encore la plus forte mais reste dans des limites comparables aux autres années.

Sur papier gausso-logarithmique nous avons ajusté une courbe qui suit assez bien les fréquences observées. La dissymétrie de l'échantillon est très nette mais les écarts par rapport à la courbe ajustée sont réduits.

.../...

Tableau 6.2.2.

OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

Ajustements statistiques graphiques sur les volumes

FREQUENCES AU DEPASSEMENT		APPORTS TOTAUX			APPORTS DE CRUES		APPORTS DE BASE		PERIODE DE RETOUR
		VOLUME ANNUEL 22 ans (sans 1969) 10^6 m^3	LAME D'EAU écoulée le mm.	DEBIT MOYEN annuel m^3/s	VOLUME ANNUEL des crues (22ans) $10^6 m^3$	LAME D'EAU LR mm.	VOLUME ANNUEL de base (23ans) $10^6 m^3$	DEBIT MOYEN de base m^3/s	
Années Humides	0,01	410	47,1	13,0	300	44,3	98	3,11	100 ans
	0,02	335	39,1	10,6	305	35,5	74	2,35	50 ans
	0,05	250	29,1	7,9	220	25,6	49	1,55	20 ans
	0,10	192	22,4	6,1	166	19,4	35	1,11	10 ans
	0,20	142	16,5	4,5	117	13,6	24	0,755	5 ans
Médiane	0,5	78	9,1	2,47	61	7,1	14,2	0,447	2 ans
Années sèches	0,80	43	5,0	1,36	32	3,7	11,0	0,347	5 ans
	0,90	31,5	3,7	1,00	22	2,6	10,0	0,318	10 ans
	0,95	24,5	2,9	0,776	16,4	1,9	9,0	0,311	20 ans
	0,98	18,4	2,1	0,583	11,0	1,4	9,3	0,298	50 ans
	0,99	15,0	1,7	0,475	9,6	1,1	9,0	0,286	100 ans

La faiblesse des volumes écoulés confirme ce que nous avons dit au dujet des débits caractéristiques. Ces écoulements correspondent à des résurgences de nappes plus ou moins profondes et ne concernent qu'une petite partie du bassin versant ; la notion de lame d'eau écoulée ne signifie rien dans ce cas.

Le tableau 6-2-2- résume les résultats des ajustements statistiques faits sur les volumes.

6-3. - Résumé

Le régime hydrologique de l'Oued Zéroud est encore assez mal connu. La morphologie du bassin du bassin versant et les mécanismes de l'écoulement sur les deux branches Nord et Sud sont connus de façon descriptive mais nous ne sommes pas en mesure de quantifier les différences fondamentales de comportement de ces deux sous-bassins. La série d'observations dont nous disposons actuellement est de bonne qualité dans l'ensemble et constitue un stock très précieux de renseignements mais elle est encore beaucoup trop courte pour permettre une analyse statistique détaillée d'autant plus que cette série inclue les phénomènes exceptionnels de l'Automne 1969.

Cette série de crues formidables ne rentre absolument pas dans la norme des observations hydrologiques habituelles ; elle constitue un fait "jamais vu" qui défie toute mise en équation, non pas tant au niveau des débits de pointe, pour lesquels il y a lieu de penser qu'il existe des facteurs physiques qui peuvent limiter les plus fortes valeurs imaginables, qu'au niveau des volumes écoulés et de la succession des crues qui eux ne semblent pas avoir de limite supérieure.

Aussi y aura-t-il lieu d'être extrêmement prudent lorsque l'on parlera de fréquences et de périodes de retour. Nous avons indiqué des fréquences centenaires uniquement pour donner un ordre de grandeur mais une utilisation raisonnable des chiffres cités ici ne devrait en aucun cas dépasser les fréquences cinquantenaires et encore avec une précision de ± 25 %.

Il nous fait encore insister sur l'extrême irrégularité et la mauvaise répartition des ressources en eau à Sidi-Saâd. Les débits et les volumes médians sont très faibles par rapport à la taille du bassin.

.../...

La majeure partie des volumes écoulés est apportée par les crues qui sont rares et irrégulières.

Le total des apports d'eau des crues peut s'écouler en quelques jours d'une même année et dépasser lui même les apports cumulés de plusieurs années antécédentes. Les débits d'étiage sont très faibles et correspondent à des exutoires d'aquifères plus ou moins profonds.

Nous avons rassemblé dans le tableau 6-3- les résultats des ajustements statistiques faits sur les paramètres caractérisant le mieux ce régime hydrologique.

Au bas de chaque colonne figure le coefficient K3 qui caractérise l'irrégularité de ces valeurs = c'est le rapport de la valeur décennale humide à la valeur décennale sèche. On considère qu'un paramètre est soumis à un régime irrégulier lorsque ce coefficient dépasse la valeur 4.-

OUED ZEROUD A SIDI-SAAD

Tableau 6.3.

Synthèse des caractéristiques hydrologiques

FREQUENCES		Q MAX. ANNUEL	VOLUME TOTAL ANNUEL	DEBIT MOYEN ANNUEL	VOLUME ANNUEL DES CRUES	VOLUME ANNUEL DE BASE	DCE	Débits caractéristiques						Période de retour
								DC11	DC9	DC6	DC3	DC1	DCC	
Période		22 ans m^3/s.	22 ans $10^6 m^3$	22 ans m^3/s	22 ans $10^6 m^3$	23 ans $10^6 m^3$	23 ans l/s	23 ans l/s	23 ans l/s	23ans l/s	23 ans l/s	23 ans l/s	22ans m^3/s	
Années Humides	0,01	21000	410	13,0	300	98	1040	1240	1800	4000	7300	23500	87	100
	0,02	10400	335	10,6	305	74	790	920	1330	2600	4650	10500	72	50
	0,05	4400	250	7,9	220	49	540	630	920	1560	2600	13600	54	20
	0,10	2300	192	6,1	166	35	410	480	690	1100	1680	10200	42	10
	0,20	1100	142	4,5	117	24	315	365	520	770	1160	7200	31	5
Médiane 0,50		340	70	2,47	61	14,2	210	245	350	470	600	3700	17,2	2
Années sèches	0,80	150	43	1,36	32	11,0	145	170	250	370	520	1900	9,61	5
	0,90	113	31,5	1,00	22	10,0	125	155	235	335	475	1350	7,21	10
	0,95	100	24,5	0,776	16,4	9,8	104	140	220	320	440	1000	5,601	20
	0,98	———	18,4	0,583	11,0	9,3	90	120	210	305	430	740	4,251	50
	0,99	———	15,0	0,475	9,6	9,0	80	119	200	295	410	590	3,501	100
Moyenne		864	94,6	3,00	70,2	16,6	237	293	418	594	930	4740	19,331	
Ec.Type		1054	58,6	1,86	55,3	7,14	121	138	180	328	702	3112	12,46	
Coef.K3		20,35	6,09	6,09	7,54	3,5	3,411	3,09	2,93	3,28	3,53	6,19	9,471	

7.- SALINITE - TRANSPORTS SOLIDES.

7.1. - Données disponibles :

Les prélèvements d'échantillons à Sidi-Saad pour analyse de la qualité des eaux, ont commencé en même temps que les observations hydrométriques. De Septembre 1949 à Septembre 1974, nous avons recueilli les résultats de 5659 échantillons. La qualité des mesures leur répartition dans le temps et en fonction du débit sont très inégales.

La plupart de ces échantillons n'ont fait l'objet que d'une simple mesure de conductivité ou de résistivité, d'où l'on déduit le résidu sec par corrélation.

Sur le total de ces échantillons, 756 ont fait l'objet d'un bilan ionique où sont déterminés 6 ions majeurs (Ca^{++} , Mg^{+} , Na^{+} , $SO4^{--}$, Cl^{-} , $CO3H^{-}$), le résidu sec à l'étuve et souvent le pH au laboratoire. Pour les échantillons prélevés en crue la charge de matières en suspension est déterminée soit par filtration, soit par mesure de la densité d'où l'on déduit une valeur approximative de la charge en sédiments au moyen d'abaque linéaires.

Pour tous les échantillons, à notre connaissance, le mode de prélèvement a été le même : l'observateur remplit une simple bouteille d'environ 1 litre, sur le bord de l'Oued lorsqu'il est en crue, et au milieu de l'écoulement en étiage.

Tous les résultats disponibles ont été reportés sur cartes perforées et ont suivi le traitement de la chaîne des programmes salinité mis au point à la D.H.E.

- Ces données constituent un stock très important de renseignements mais comme nous le verrons, elles ne sont pas assez détaillées pour une analyse fine des problèmes de salinité et surtout pour l'évaluation des transports solides.

Ces données ont déjà été utilisées en partie ; plusieurs études ont donné des estimations de la salinité et des transports solides du Zéroud, sur lesquelles nous reviendrons (Réf. 16-17 . 20-21 . 35 . 38-39).

La présente étude aura surtout été l'occasion de classer et mettre à jour toutes ces analyses et de les transposer sous une forme plus facilement accessible, pour permettre ensuite tous traitements appropriés demandés par des utilisateurs.

.../...

7.2. - Salinité de l'Oued Zéroud :

7.2.1 Exploitation des données

Le fichier des analyses d'eau de l'Oued Zéroud présente une grande dispersion dans les résultats ; les valeurs du résidu sec s'étalent de 0,430 g/l à 19,3 g/l encore qu'un certain doute demeure sur l'identification des quelques échantillons dont la teneur dépasse 15 g/l.

Nous avons en premier lieu classé les analyses d'après la valeur du résidu sec. Nous avons dénombré :

Résidu sec inférieur à 0,5 g/l	= 13	analyses soit	0,2 %
" compris entre 0,5 et 1 g/l	= 62	analyses soit	1,1 %
" " " 1 et 1,5 g/l	= 263	"	4,6 %
" " " 1,5 et 2,5 g/l	= 1093	"	19,3 %
" " " 2,5 et 3,5 g/l	= 1326	"	23,4 %
" " " 3,5 et 4,5 g/l	= 1374	"	24,3 %
" " " 4,5 et 5,5 g/l	= 1182	"	20,9 %
" " " 5,5 et 6,5 g/l	= 278	"	4,9 %
Résidu sec supérieur à 6,5 g/l	= 68	"	1,2 %
Total :	= 5659	analyses	

Les 756 échantillons ayant subi une analyse ionique complète sont à peu près régulièrement répartis dans ces classes.

Si l'on estime que les salinités d'étiage ne descendent pas au-dessous de 2,5 g/l on constate que les échantillons sont prélevés très régulièrement en étiage, mais que les crues sont suivies de façon beaucoup moins stricte alors que c'est là que se remarquent les variations de salinité les plus rapides.

La répartition dans le temps est aussi très inégale ; de 1950 à 1958, on recueille un nombre satisfaisant d'échantillons mais peu d'analyses complètes sont effectuées ; de 1959 à 1965 les prélèvements sont très nombreux, les crues sont régulièrement prélevées de 3 à 4 fois par jour, et les étiages presque quotidiennement. De 1966 à 1974, les analyses sont beaucoup moins nombreuses on compte un prélèvement tous les 10 ou 15 jours en étiage et peu de prélèvements en crue, cependant les analyses ioniques semblent d'assez bonne qualité.

Dans l'ensemble la qualité et la précision des analyses semblent tout à fait moyenne mais il faut penser que la masse de données disponibles permet une bonne approximation des valeurs moyennes.

.../...

7.2.2. Valeurs de la salinité

7.2.2.1 Résultats d'analyses

Les eaux s'écoulant à Sidi-Saâd sont d'une façon générale très minéralisées. Comme pour tous les cours d'eau de Tunisie, la salinité décroit lorsque le débit augmente et l'on peut en première approximation admettre les valeurs suivantes :

Débits d'étiage :	Salinité
de 0,1 à 5 m^3/s	de 2,5 à plus de 10 g/l
	Moyenne : 4,2 à 4,7 g/l

Débits de crue :	Salinité
supérieur à 5 m^3/s	de 4 g/l à 0,5 g/l

(Il s'agit ici de débits instantanés au moment du prélèvement).

Plusieurs tentatives ont été faites pour relier la salinité au débit, mais si l'on constate une décroissance de la salinité liée à l'augmentation du débit, il n'existe pas de corrélation suffisamment serrée pour établir une loi. Les écarts à la droite schématisant cette tendance présentée par Cruette sur graphique logarithmique (Réf. 38) varient de 1 à 8. Cela ne peut donc constituer une méthode de calcul.

Les causes de ces énormes variations sont multiples et indépendantes les unes des autres ; d'où l'impossibilité d'une corrélation.

- Pour les étiages :

Les eaux d'étiage à Sidi Saâd sont un mélange des eaux de la Branche Nord (Oued Hatob), dont une bonne part viennent de la région d'Hajeb el Aïoun, qui titrent moins de 2 g/l à l'amont du confluent, et des eaux de l'Oued Hadjel qui sont extrêmement chargées (maximum mesuré 24 g/l). Ces eaux proviennent de nappes plus ou moins profondes, dont les mécanismes d'échanges entre elles et avec la surface sont loin d'être élucidés ; par exemple, les eaux des puits à l'aval de Sidi-Saâd sont moins chargées que les eaux d'étiage dans l'Oued. Ces considérations sortent un peu du cadre de notre étude mais on comprend que suivant les réactions des différentes nappes et la proportion du mélange de leurs eaux on puisse avoir des écarts de salinité variant de 1 à 10 et qui ne suivent pas les variations des débits d'étiage.

.../...

Comme pour les débits d'étiage, seule la partie avale du bassin du Zéroud influe sur la salinité à Sidi-Saâd ; les salinités enregistrées aux stations amont sont très différentes tant en valeur absolue que par la composition ionique ; mais ces stations ne sont pas reliées par un écoulement permanent à Sidi-Saâd.

La géologie des aquifères joue ici un rôle primordial.

- Pour les crues :

Les variations de la salinité au cours d'une crue sont très rapides. suivant la saison où se produit la crue et l'état des sols du bassin avant la crue, la salinité prend des valeurs totalement différentes.

A la fin de l'été, les lits d'Oueds sont souvent tapissés de dépôts salins laissés par l'évaporation des eaux de remontée capillaire ; la première crue de la saison lessive ces dépôts facilement solubles. Ainsi pour quelques crues bien suivies, on remarque une augmentation nette de la salinité, indépendante du débit = exemple, crue du 29-30 Août 1964 =

Date - heure	Débit m^3/s	Résidu sec g/l
29/8/1964 - 0H	7,3	2,20
" 6H	6,6	2,54
" 12H	3,8	2,72
" 18H	1,5	3,50
" 21H 30	137	3,16
30/8/1964 - 0H	70	3,03
" 3H	26,3	2,64
" 6H	17,3	2,07
" 9H	6,5	2,02
" 12H	6,0	1,98

Suivant la partie du bassin où se produit le ruissellement, la quantité et la nature des matières dissoutes variera dans de grandes proportions. La durée et le temps de propagation de la crue joueront aussi un rôle par la possiblité de dissoudre plus ou moins de minéraux en un temps plus ou moins long. (Précisons ici que le temps qui s'écoule entre le prélèvement et l'analyse peut aussi fausser les résultats par mise en solution des éléments solubles des matières en suspension $Ca\ SO_4$ en particulier).

.../...

- En fait, si la tendance générale à la diminution de salinité avec l'accroissement du débit s'explique bien par la masse d'eau disponible pour dissoudre les éléments, il semble que les variations locales et temporelles soient très aléatoires. Il faut un grand nombre de prélèvements pour tracer le "salinigramme" d'une crue. L'idéal serait bien sûr d'enregistrer les variations de salinité à l'aide d'un conductivigraphe dont la cellule serait placée dans une bonne zone de brassage (une expérience faite sur l'Oued Miliane a été très concluante).

7.2.2.2 Valeurs à prendre en compte

Malgré ces nombreuses sources d'imprécision et les lacunes dans les mesures, il faut donner une estimation des salinités moyennes à prendre en compte pour les aménagements.

Le temps et surtout les données ont manqué dans cette étude pour continuer les calculs faits pour la période 1949-1965, où tous les salinigrammes des crues avaient été tracés et planimétrés (Réf. 35). Plusieurs essais ont été faits conduisant au calcul des salinités moyennes journalières, mensuelles et annuelles.

Il faut noter ici que la masse des mesures compense leur imprécision, et que le tracé des salinigrammes rendu possible par de nombreux prélèvements donne une estimation relativement précise de la salinité moyenne.

Les calculs fait à partir de la courbe de salinité moyenne en fonction du débit conduit à des valeurs plus faibles.

Nous avons comparé deux méthodes pour 6 années où nous disposions des calculs.

ANNEE	VOLUME TOTAL ECOULE 10^6 m^3	TRACE DES SALINIGRAMMES		COURBE SALINITE - DEBIT -	
		TONNAGE ANNUEL DE SEL TRANSPORTE EN TONNES	SALINITE MOYENNE DE L'ANNEE - g/l	TONNAGE ANNUEL DE SEL TRANSPORTE EN TONNES	SALINITE MOYENNE DE L'ANNEE - g/l
1956-57	89	276 074	3,10	176 568	1,98
1957-58	174	340 496	1,94	270 297	1,55
1958-59	133	328 026	2,47	267 452	2,01
1959-60	60,9	216 971	3,56	(137 600)	(2,25)
1960-61	32	116 755	3,65	74 481	2,32
1961-62	66	135 376	2,04	139 615	2,11

.../...

Les différences sont les plus sensibles pour les années humides, puisque qu'en tonnage ce sont les crues qui transportent le plus de sel, et sur lesquelles l'imprécision est la plus grande.

Une estimation du bureau d'études Coyne et Bellier (Réf. 49) faite pour l'année 1951-52, donnait :

- salinité moyenne = 2,23 g/l
- salinité des crues = 2,10 g/l
- salinité des étiages = 4,04 g/l

Pour la même année, les calculs du BIRH donnaient :

- salinité moyenne = 2,53 g/l
- salinité des crues = 2,32 g/l
- salinité des étiages = 4,42 g/l

On peut donc considérer les chiffres donnés par Cruette (Réf. 35) comme une évaluation très satisfaisante.

La continuation de ces calculs pour la période 1965-1974 pourra se faire au prix d'une reconstitution de données manquantes. Elle n'apportera pas une meilleure précision.

- La relation entre les volumes écoulés annuels et la salinité est tout aussi lâche que la relation débit-salinité surtout pour les années déficitaires où les salinités sont élevées. Nous ne reprendrons pas dans le détail les résultats du dossier hydrométrique de Sidi-Saâd. Nous pensons que les calculs futurs à entreprendre dans le cadre de la Monographie du Zéroud ne modifieront pas sensiblement ces valeurs, même si l'on reconstitue toutes les salinités moyennes journalières.

Nous avons utilisé ces résultats pour dresser le tableau ci-dessous, donnant les estimations de la salinité moyenne d'après la récurrence des volumes écoulés.

FREQUENCE	VOLUMES TOTAUX 10^6 m^3	SALINITE MOYENNE g/l	VOLUMES DES CRUES 10^6 m^3	SALINITE DES CRUES g/l	APPORT DE BASE 10^6 m^3	SALINITE DES ETIAGES g/l	PERIODE DE RETOUR
0,02	335	1,10	305	0,9	74	4,00	50 ans
0,05	250	1,40	220	1,10	49	4,15	20
0,1	192	1,90	166	1,50	35	4,25	10
0,5	78	2,80	61	2,60	14,2	4,55	2
0,20	31,5	3,25	22	3,00	10,0	5,10	10
0,95	24,5	3,50	16,4	3,10	9,8	5,30	20
0,98	18,4	3,60	11,8	3,15	9,3	5,50	50

.../...

Ces chiffres sont des approximations très larges que nous n'avons pas jugé raisonnable d'extrapoler au delà de cinquante ans ce qui est déjà très osé.

La plus forte contribution à cette salinité est dûe aux crues qui apportent plus de 80 %, des volumes d'eau en année moyenne.

L'étude de Mr. Cruette (Réf. 35) aboutit une salinité moyenne interannuelle (sur 14 ans) de 2,36 g/l. Dans l'optique d'une retenue d'irrigation, c'est sur cette salinité qu'il faut tabler mais sans oublier que les successions d'années sèches peuvent provoquer des pointesde salinité d'autant plus importantes que les demandes en eau d'irrigation sont plus fortes durant ces années là.

Le tableau récapitulatif de l'étude fait apparaitre deux années consécutives (1959-60 et 1960-61) où la salinité moyenne dépasse 3,5 g/l. Des maximums de salinité de plus de 3 g/l peuvent donc se produire dans une retenue d'irrigation pouvant stocker deux fois le volume des apports de l'année médiane.

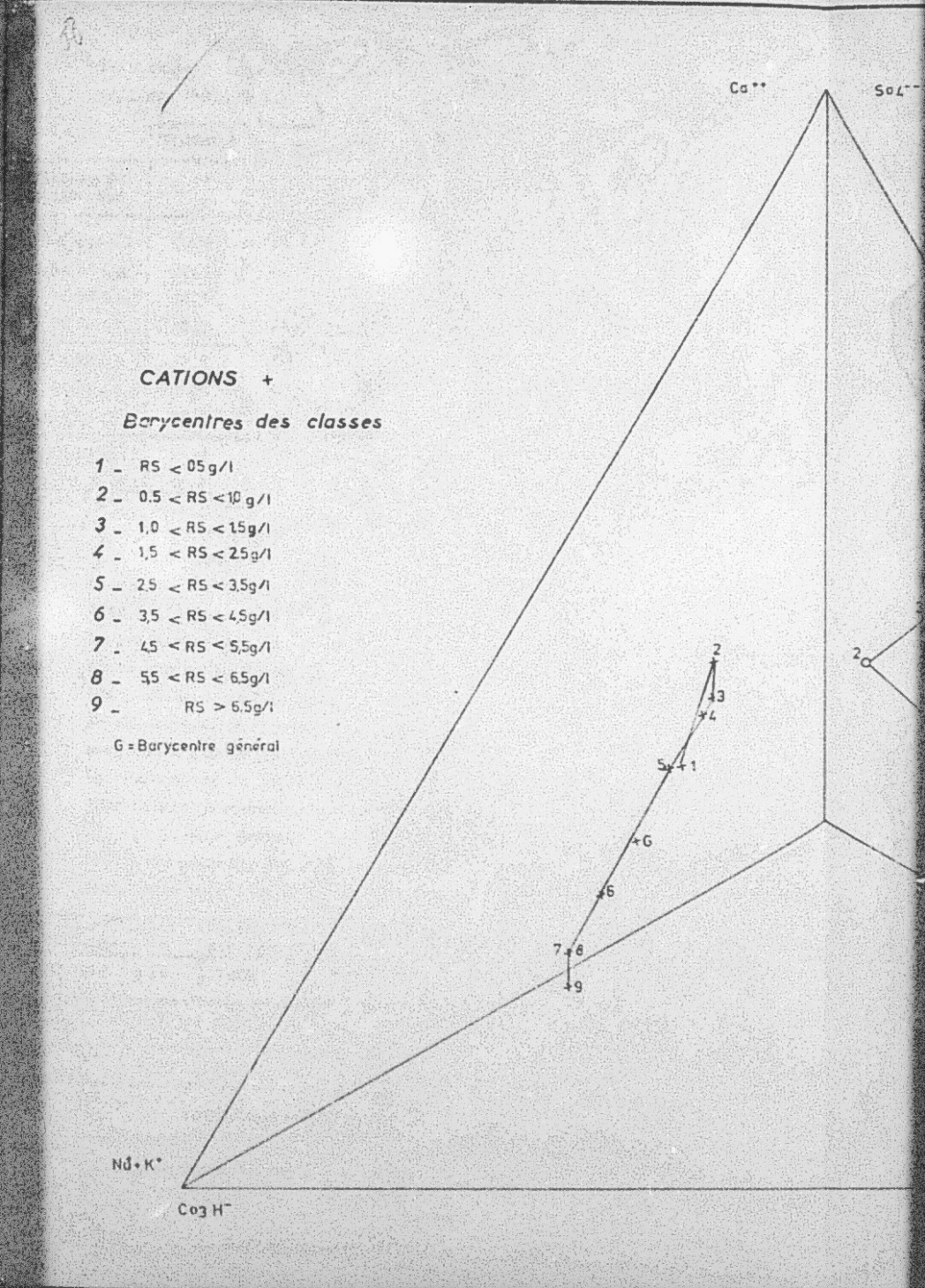
7.2.3 Composition chimique des eaux

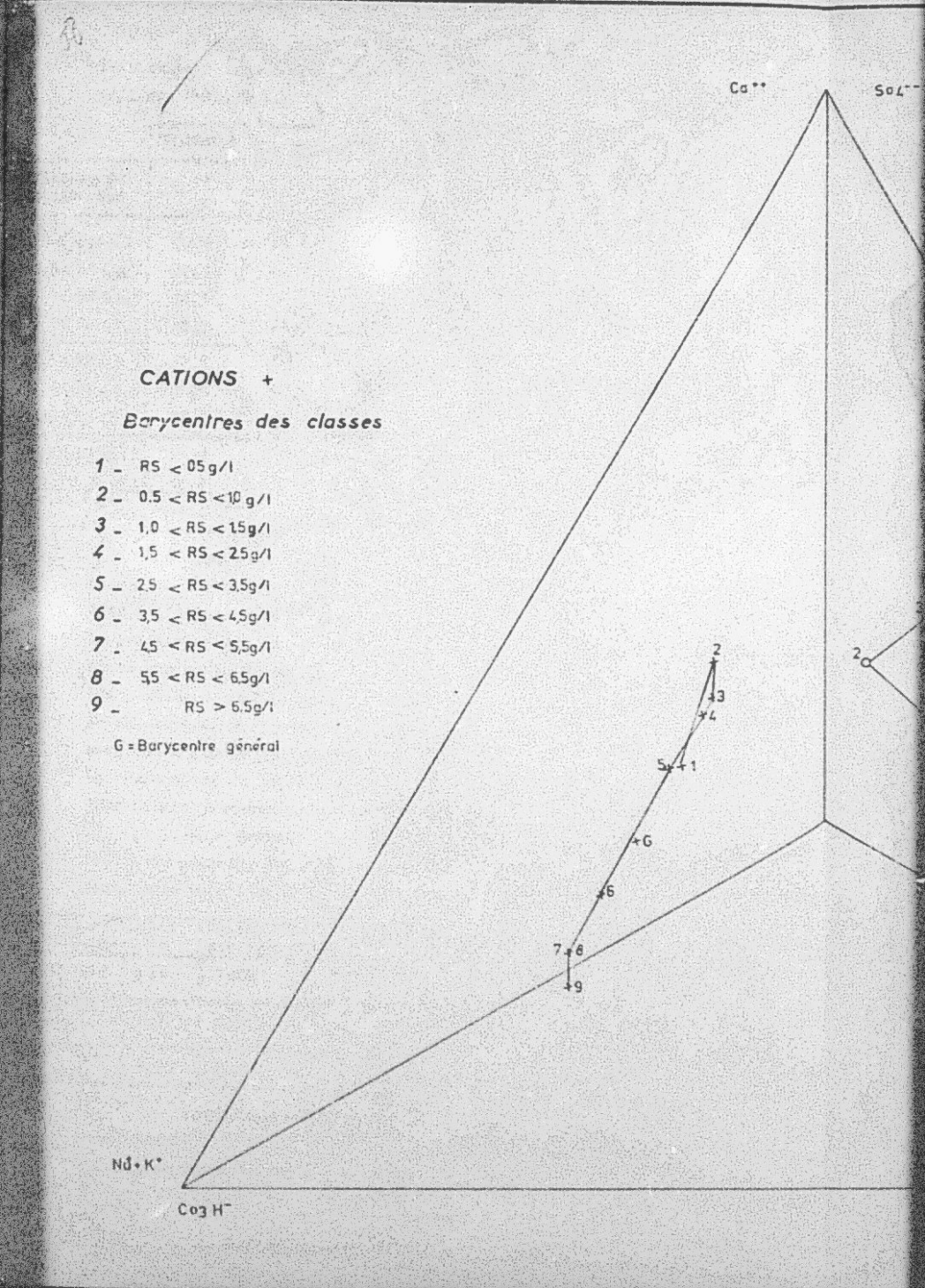
Les échantillons soumis à une analyse ionique complète ont été traités à l'ordinateur pour obtenir une représentation graphique sur diagramme triangulaire des proportions relatives des différents ions majeurs. Cette représentation graphique associe à chaque échantillon un point dont la distance aux côtés du triangle équilatéral est proportionnelle au pourcentage de l'ion symbolisé par le sommet opposé du triangle. On obtient un diagramme pour les cations où les sommets représentent 100 % de Ca^{++}, de $Na^{+} + K^{+}$ et de Mg^{++} -(le potassium est très rarement dosé mais il est présent en quantité minime dans les eaux, il représente souvent le centième de la valeur de Na avec lequel il a été regroupé)-et un pour les anions où les sommets correspondent à 100 % de $SO4^{--}$, de Cl^{-} et de $CO_3H^{-} + CO_3^{--}$ (les pH des eaux dépassant rarement la valeur 8,3 c'est en général les carbonates acides qui sont dosés).

Evidemment, la représentation de tous les échantillons traités est un nuage de point assez dispersé mais où apparaissent des zones à forte densité. Le programme de traitement permet de sélectionner des classes d'échantillons en fonction de leur résidu sec, et il pointe sur le diagramme triangulaire le barycentre des points représentant chaque classe.

A ce stade l'évolution de la composition chimique des eaux apparait très clairement. Nous avons regroupé sur un même graphique les points représentatifs des différentes classes pour les anions et les cations, ainsi chaque classe est représentée par un doublet (Gr. 11 SS).

.../...


Ca++
So4--
CATIONS +
Barycentres des classes
1 _ RS < 0.5 g/l
2 _ 0.5 < RS < 1.0 g/l
3 _ 1,0 < RS < 1.5 g/l
4 _ 1,5 < RS < 2.5 g/l
5 _ 2,5 < RS < 3,5 g/l
6 _ 3,5 < RS < 4,5 g/l
7 _ 4,5 < RS < 5,5 g/l
8 _ 5,5 < RS < 6,5 g/l
9 _ RS > 6.5 g/l
G = Barycentre général
2
3
4
5
1
G
6
7
8
9
2
Na + K+
Co3 H-


Ca++
So4--
CATIONS +
Barycentres des classes
1 _ RS < 0.5 g/l
2 _ 0.5 < RS < 1.0 g/l
3 _ 1,0 < RS < 1.5 g/l
4 _ 1,5 < RS < 2.5 g/l
5 _ 2,5 < RS < 3,5 g/l
6 _ 3,5 < RS < 4,5 g/l
7 _ 4,5 < RS < 5,5 g/l
8 _ 5,5 < RS < 6,5 g/l
9 _ RS > 6.5 g/l
G = Barycentre général
2
3
4
5
1
G
6
7
8
9
2
Na + K+
Co3 H-



F 2

MICROFICHE N°

00214

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

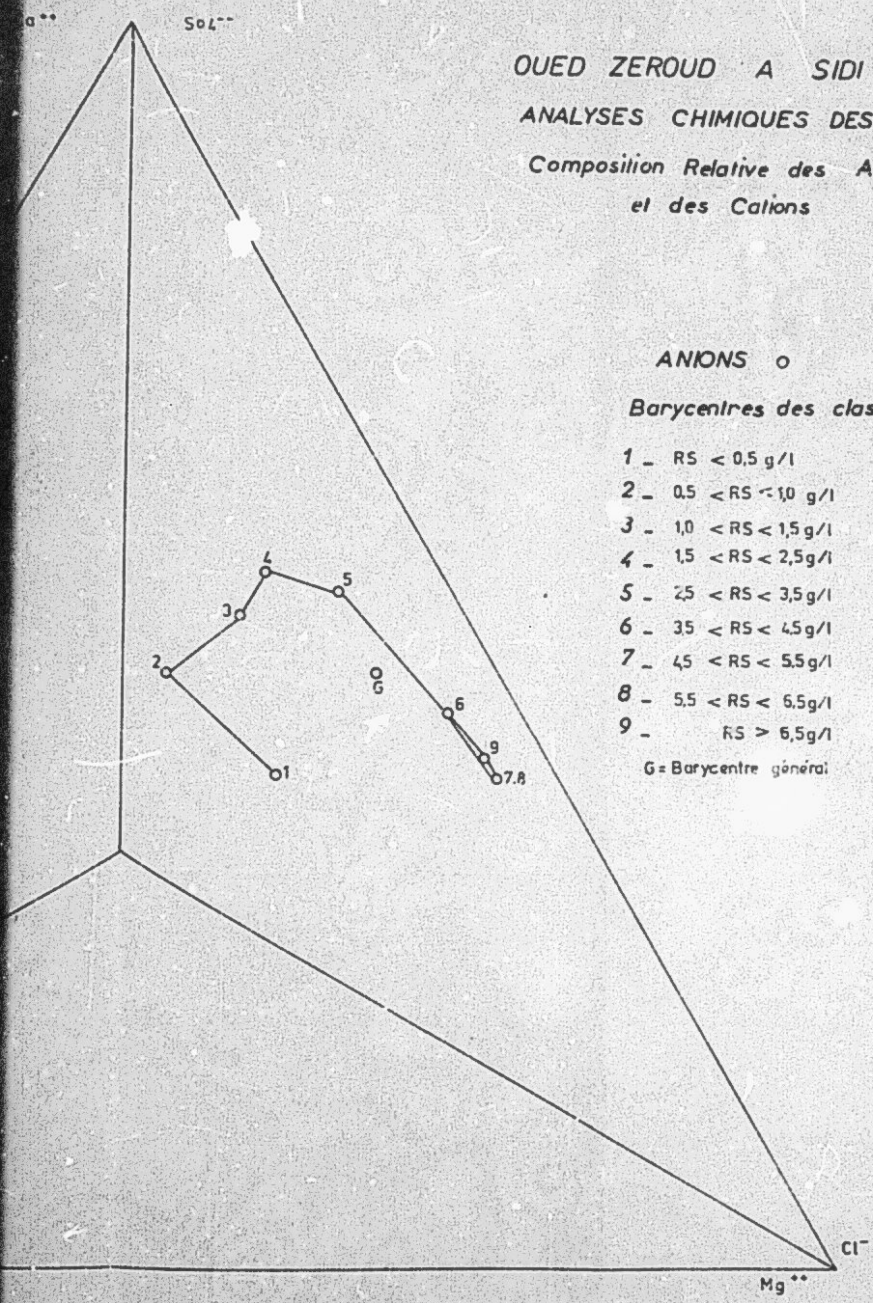
تونس

F 2

OUED ZEROUD A SIDI SAAD

ANALYSES CHIMIQUES DES EAUX

Composition Relative des Anions et des Cations



ANIONS o

Barycentres des classes

1 _ RS < 0,5 g/l
2 _ 0,5 < RS < 1,0 g/l
3 _ 1,0 < RS < 1,5 g/l
4 _ 1,5 < RS < 2,5 g/l
5 _ 2,5 < RS < 3,5 g/l
6 _ 3,5 < RS < 4,5 g/l
7 _ 4,5 < RS < 5,5 g/l
8 _ 5,5 < RS < 6,5 g/l
9 _ RS > 6,5 g/l

G = Barycentre général

Le tableau ci-dessous montre l'évolution relative des différents ions suivant les classes de résidu sec - (il s'agit des pourcentages en mé/l des cations et des anions).

	POURCENTAGE DES CATIONS			POURCENTAGE DES ANIONS			
Classes de Résidu sec	Ca^{++} %	$Na^{+} + K^{+}$ %	Mg^{++} %	So_4^{--} %	Cl^{-} %	Co_3H^{-} %	
RS < 0,5g/l	38,1	43,0	18,8	39,2	41,5	18,9	Fortes crues
0,5 < RS < 1g/l	47,4	35,4	16,9	47,5	29,4	22,8	
1 < RS < 1,5	44,5	36,8	18,5	52,1	32,0	15,4	Faibles crues.
1,5 < Rs < 2,5	42,5	38,7	18,6	55,6	32,4	11,8	
2,5 < RS < 3,5	37,7	43,7	18,7	54,0	37,8	7,5	Etiages
3,5 < RS < 4,5	26,5	54,5	18,7	44,2	50,2	5,1	
4,5 < RS < 5,5	21,2	59,3	18,9	40,2	55,8	3,8	
5,5 < RS < 6,5	21,0	60,1	18,9	39,0	56,7	4,0	Etiages sévères.
RS > 6,5 g/l	18,2	61,5	20,0	40,5	54,4	4,6	
Point moyen général.	31,4	49,5	18,8	47,5	44,0	8,5	

Les eaux des crues (RS < 2,5 g/l) sont nettement sulfatées calciques alors que les eaux d'étiages sont chlorurées sodiques, l'évolution d'une qualité à l'autre se fait assez régulièrement comme le montre le graphique 1188. Le point représentant la classe inférieure à 0,5 g/l ne signifie pas grand chose car cette classe est limitée à 3 échantillons -
Les 3 classes supérieures à 4,5 g/l ont des caractéristiques très voisines le chlorure de Sodium est toujours en quantité importante, dans toutes les eaux alors que le Sulfate de calcium ou de magnésium décroit avec les étiages. Le pourcentage de magnésium est remarquablement constant et pas élevé - La très faible proportion de carbonates est aussi à remarquer.

Nous donnons ici à titre indicatif, des valeurs absolues des différents composants, les résultats de 3 analyses complètes correspondant à une forte crue un étiage assez bas et une situation "moyenne".

Date / Heure	Débit m^3/s	Résidu sec mg/l	Ca^{++} mg/l	Ca^{++} mé	Mg^{++} mg/l	Mg^{++} mé	Na^{+} mg/l	Na^{+} mé	So_4^{--} mg/l	So_4^{--} mé	Cl^{-} mg/l	Cl^{-} mé	Co_3H^{-} mg/l	Co_3H^{-} mé	Degrés Hydro	PH
12/02/1962 21H00	670	1020	156	7,8	44	3,6	117	5,09	451	9,4	160	4,5	93	1,52	54,7	7,1
14/08/1972 10H10	0,295	4,580	340	17,0	78	6,4	1200	52,2	1200	25,0	3650	46,5	120	1,97	112,3	8,1
26/04/1966 5H30	2,55	2,950	310	15,5	104	8,5	529	23,0	907	18,9	767	21,6	317	15,2	115,2	7,8

Toutes ces analyses chimiques sont susceptibles d'autres traitements pour dégager l'aptitude des eaux à l'irrigation - Elles sont disponibles à la D.R.E sous forme de cartes perforées.

.../...

7.3. - Les transports solides :

Les matières solides transportées par un Oued comprennent les matières solides en suspension dans l'eau et les éléments de charriage de fond transportés par roulage ou saltation (éléments plus ou moins grossiers pouvant aller jusqu'au monolithe de plusieurs centaines de kilos). La limite entre ces deux termes du transport est assez imprécise, leur évaluation l'est encore plus. Les prélèvements dont nous disposons ne prennent que les éléments en suspension, au voisinage de la surface et à proximité des rives de l'Oued. Il est donc très hypothétique de considérer qu'ils donnent une indication du transport solide dans toute la section de l'Oued à un moment donné. Nous ne reviendrons pas une fois de plus sur les diverses études et théories qui ont servi à évaluer l'érosion et les transports solides. Nous présenterons seulement ici les résultats dont nous disposons et nous émettrons un avis sur les valeurs possibles à prendre en considération pour l'estimation des transports solides de l'Oued Zéroud à Sidi-Saïd.

7.3.1. Résultats des mesures de transport solide

Seules les crues provoquent un transport solide appréciable ; les eaux d'étiage à Sidi-Saïd coulent claires sur fond de sable fin. Aussi plus de la moitié des analyses recueillies portent la mention "eau claire" et n'ont pas fait l'objet de mesure des matières en suspension.

Nous avons classé les valeurs mesurées suivant l'importance des matières en suspension, ce qui donne la répartition suivante :

M.S. $<$	10 g/l = 781	analyses soit	29,5 % du total
10 g/l $<$ MS	20 g/l = 372	analyses soit	14,0 %
20 g/l $<$ MS $<$ 50 g/l = 878	"	"	33,2 %
50 g/l $<$ MS $<$ 80 g/l = 381	"	"	14,4 %
80 g/l $<$ MS $<$ 100g/l = 105	"	"	3,9 %
100 g/l $<$ MS $<$ 200g/l = 102	"	"	3,9 %
M.S. $>$	200g/l = 28	"	" 1,05 %

Total = 2647 déterminations des matières en suspension.

On voit de suite que les valeurs les plus fréquentes sont les très faibles valeurs (encore que nous doutions des mesures donnant moins de 100 mg/l de matières en suspension), et celles de la classe 20-50 g/l qui correspondent en gros à des crues très moyennes mais fréquentes.

.../...

Il y a très peu de prélèvement en grandes crues on trouve seulement pour les plus fortes crues connues : 6 mesures de MS pour la crue du 3/10/64,
8 " pour celle du 6/10/1957,
2 " pour la crue du 21/10/1953
et aucune pour celle du 13-12-1973 ; par contre nous avons environ 85 échantillons pour l'ensemble des crues de l'automne 1969. On remarque que les plus fortes concentrations ne sont pas mesurées en même temps que les plus forts débits.

Les taux de matières en suspension peuvent être très élevés, la plus forte teneur mesurée serait de 347 g/l mais parmi les 28 analyses supérieures à 200 g/l, la moitié au moins sont douteuses, il n'en reste pas moins que ces valeurs élevées se rencontrent réellement, nous pensons que les concentrations en surface de l'ordre de 100 g/l sont assez courantes, ce qui correspond à beaucoup plus au voisinage du fond.

Les variations de la teneur en sédiments sont très grandes et très rapides dans le temps. Les causes de cette variabilité sont connues mais non mesurées.

Il est encore plus difficile et hasardeux de tracer le "turbidigramme" d'une crue à Sidi Saad que le "salinigramme". Il n'existe pas de relation nette entre le débit et le transport solide, et surtout les mesures dont nous disposons ignorent totalement le transport de fond.

Il ne nous paraît pas possible actuellement d'exploiter ces mesures par les méthodes classiques soit par tracé de "turbidigramme" soit par regression débit-transport solide.

On connait bien qualitativement les mécanismes des phénomènes d'érosion-transport-sédimentation mais les méthodes de mesures permettant de les chiffrer ne sont pas encore au point surtout à l'échelle d'un bassin versant de plusieurs milliers de Km^2.

7.3.2. Valeurs estimés du transport solide

Les défaillances des observations et mesures ont considérablement gêné les différents projeteurs d'aménagement du Zéroud. Plusieurs publications ont traité le problème et donné des estimations du transport solide. On en trouve une bonne compilation dans l'étude du projet Canadien de Kairouan - SEREQ (Réf. 16). suivie de diverses estimations et observations. Nous ne reprendrons pas dans le détail la critique de ces estimations qui se fondent à notre avis sur des hypothèses acceptables.

.../...

Nous apporterons quelques remarques :

Les différentes estimations retenues sont pour l'année moyenne :

	VOLUME D'EAU ANNUEL 10^6 m3	TRANSPORTS SOLIDES kg/m3	TRANSPORTS SOLIDES 10^6 tonnes/an	AVEC CHARRIAGE DU FOND 10^6 TON./AN	VOLUME DES TRANSPORTS SOLIDES 10^6 m3
Formule Tixeront E/K = 354 x R 0,85	116	40	4,65	5,0	-
BOGETHA 1964	?	47	4,4	-	-
COYNE ET BELLIER 1970	105	55	5,8	-	-
SEREQ 1973	95	50	5,6	7,1	7,1

L'estimation donnée par SEREQ en fonction des périodes de retour des volumes écoulé est :

	VOLUME D'EAU 10^6 m3	TRANSPORT EN SUSPENS. kg/m3	10^6 t/an	AVEC CHARRIAGE (+25%) 10^6 t/an	VOLUME DES TRANSPORTS SOLIDES	POURCENTAGE V_S / V_E
Crue moyenne	95	60	5,6	6,8	6,8	7 %
Crue centenaire	1450	90	135	170	170	12 %
Crue de projet (1000 ans)	2130	220	440	550	550	25 %

1/. Les volumes d'eau écoulés sont surestimés pour la crue centenaire et de projet par la méthode de calcul utilisée. N'oublions pas que les volumes mesurés en 1969 sont dûs à 4 crues successives.

2/. Les valeurs en année moyenne n'ont pas une réelle signification physique ; le maximum des apports solides se fait au cours d'évènements brefs et assez rares et les paramètres qui influent sur sur le transport solide varient de façon aléatoire (saison dans l'année, localisation du ruissellement sur des sols plus ou moins sensibles, durée de la crue, importance du débit de pointe etc...)

.../...

3/. Les concentrations moyennes admises pour les transports en suspension correspondent bien avec les mesures dont nous disposons. Mais la majoration de 25 % uniformément appliquée pour le charriage de fond est un minimum qui doit croître beaucoup avec l'importance de la crue si l'on en juge par les mouvements du fond du lit observés à la station.

4/. La densité des sédiments une fois déposée est prise ici égale à 1. Suivant les auteurs et surtout suivant la nature des sédiments cette densité varie de 0,8 à 1,5. Nous n'avons aucune mesure pour préciser ce chiffre qui comme on le voit peut faire varier l'estimation des volumes du simple au double.

5/. Les crues de 1969 - Les concentrations observées sur les échantillons prélevés au cours de ces crues ne dépassent pas les 100 g/l, celui prélevé au voisinage du maximum (le 27-9-1969 à 13h 30 - H = 11,00m) contenait 67,7 g/l ! mais, vu les conditions d'écoulement et de prélèvement à ce moment là, ce chiffre doit être considéré comme un minimum. De plus on constate souvent que le maximum du débit solide précéda le maximum du débit liquide.

Toutefois l'estimation de Cuatte de 275 x 10^6 m^3 de transport solide (soit 10 % des apports) a été recoupée par les mesures et estimations postérieures.

-dépôts dans la plaine de Kairouan - (Réf. 20) 68 à 106 x 10^6 m^3
-dépôts dans la Sebkha Kelbia - non cubés mais estimés à 100-150 x 10^6 m^3 (Réf. 33).

Il faut donc supposer que pour l'ensemble de ces quatre crues, le charriage de fond représenterait 40 à 50 % du transport solide total.

6/. Il ne faut pas perdre de vue, dans ces estimations, les mécanismes des phénomènes qui font que l'on change très vite d'ordre de grandeur.

-Le phénomène érosion-transport solide implique une matière à transporter, une voie de transport et un élément moteur.

-L'élément moteur est l'eau qui agit soit à petite échelle et localement (arrachement des particules au sol-érosion, affouillement des berges, creusement des lits) soit à grande échelle (mise en suspension des matériaux fins, charriage roulage ou saltation des éléments grossiers).

.../...

3/. Les concentrations moyennes admises pour les transports en suspension correspondent bien avec les mesures dont nous disposons. Mais la majoration de 25 % uniformément appliquée pour le charriage de fond est un minimum qui doit croître beaucoup avec l'importance de la crue si l'on en juge par les mouvements du fond du lit observés à la station.

4/. La densité des sédiments une fois déposée est prise ici égale à 1. Suivant les auteurs et surtout suivant la nature des sédiments cette densité varie de 0,8 à 1,5. Nous n'avons aucune mesure pour préciser ce chiffre qui comme on le voit peut faire varier l'estimation des volumes du simple au double.

5/. Les crues de 1969 - Les concentrations observées sur les échantillons prélevés au cours de ces crues ne dépassent pas les 100 g/l, celui prélevé au voisinage du maximum (le 27-9-1969 à 13h 30 - H = 11,00m) contenait 67,7 g/l ! mais, vu les conditions d'écoulement et de prélèvement à ce moment là, ce chiffre doit être considéré comme un minimum. De plus on constate souvent que le maximum du débit solide précéda le maximum du débit liquide.

Toutefois l'estimation de Cuatte de 275 x 10^6 m^3 de transport solide (soit 10 % des apports) a été recoupée par les mesures et estimations postérieures.

-dépôts dans la plaine de Kairouan - (Réf. 20) 68 à 106 x 10^6 m^3
-dépôts dans la Sebkha Kelbia - non cubés mais estimés à 100-150 x 10^6 m^3 (Réf. 33).

Il faut donc supposer que pour l'ensemble de ces quatre crues, le charriage de fond représenterait 40 à 50 % du transport solide total.

6/. Il ne faut pas perdre de vue, dans ces estimations, les mécanismes des phénomènes qui font que l'on change très vite d'ordre de grandeur.

-Le phénomène érosion-transport solide implique une matière à transporter, une voie de transport et un élément moteur.

-L'élément moteur est l'eau qui agit soit à petite échelle et localement (arrachement des particules au sol-érosion, affouillement des berges, creusement des lits) soit à grande échelle (mise en suspension des matériaux fins, charriage roulage ou saltation des éléments grossiers).

.../...

-La voie de transport est le lit des Oueds dont la capacité de transport peut être limitée mais aussi augmentée par l'eau elle même qui crée des ravines, élargit et creuse les lits.

-Les matériaux à transporter est de nature et de provenance diverse :

-particules élémentaires arrachées par l'eau à la surface du sol (érosion en nappe).

-particules déjà transportées sur une distance plus ou moins longue au cours des crues précédentes et reprises par l'érosion en ravines et en terrasses.

-matériaux enlevés aux berges et au fond du lit de l'oued par affouillement (érosion linéaire).

La part de ces trois termes est difficile à déterminer ; il est évident que le premier constitue le principal réservoir de matières premières qui semble inépuisable mais il est peu probable pour une crue moyenne qu'un élément de sol arraché au flanc d'une montagne parvienne à l'exutoire directement il passera dans le réservoir de stockage qu'est le deuxième terme, le troisième terme peut constituer la part la plus importante du débit solide (jusqu'à 80 % selon certains).

Si pour les petites crues [illegible], les vitesses de l'eau sont peu élevées et les lits suffisamment dimensionnés pour véhiculer les débits de crue, pour les grandes crues on observe des remaniements spectaculaires. Ainsi à l'amont de Sidi-Saïd, les Oued Hatab et Hadjel ont un lit d'une largeur d'environ 100 m dont le fond sableaux peut être mis en mouvement et remanié sur plus de 5 m de profondeur ; cela représente un stock de 500.000 m^3 de matériau par Km de lit d'Oued qui pourront transiter à la station de Sidi Saïd. Il s'agit alors d'une translation en masse des fonds sableux.

7/. Dans l'optique de la protection d'un barrage contre l'envasement, il faut penser que les petites ou moyennes crues apporteront surtout des matières en suspension qui pourront être en partie seulement évacuées par les pertuis, mais une crue exceptionnelle, par exemple centenaire, pourra apporter d'un coup ce que la pluie aura érodé, ce que les crues précédentes auront préparé et déposé en amont dans les plaines sédimentaires et tout ce que la crue pourra arracher aux berges et au fond des lits d'Oueds.

.../...

Les estimations avancées plus haut ne semblent pas dans ce cas, être exagérées.

8/. La distance parcourue par les éléments transportés joue un rôle important, aussi la Branche Nord du Zéroud, et la partie aval de l'Oued Hadjel, qui sont sensibles à l'érosion et très proches du site de Sidi-Saâd sont les zones susceptibles de fournir le maximum de débit solide à l'éxutoire comme cela a été souligné dans la notice sur la carte de l'érosion des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil (Réf. 24).

- Pour conclure, nous insisterons sur la faible qualité sinon quantité des mesures dont nous disposons pour cerner ce problème majeur de l'Oued Zéroud.

Nos connaissances sont très limitées et des études et campagnes de mesures détaillées seront nécessaires pour les compléter. De nombreuses recommandations ont déjà été faites qui devraient voir un début de réalisation au cours des prochaines années.

8.- TABLEAUX DES DONNEES PUBLIEES.

Les données publiées proviennent toutes des documents originaux, archivés au Service Hydrologique de la Division des Ressources en Eau.

Une partie de ces données avait déjà été interprétée (période 1949 - 1965) et publiées (Réf. 35).

La période 1966 - 1972 a été publiée en 1973 (Réf. 37). Ces dépouillements ont été repris pour la présente étude et complétés de la période 1972-74.

On trouvera ci-après, sous forme de tableaux annuels, les débits moyens journaliers, le débit maximum annuel observé, les apports totaux, les apports des crues et les apports des débits de base.

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE PECARD 48640185
CODE PIRH ZC008 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1949-1950

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.240	0.200	0.570	0.320	0.640	0.460	0.870	10.5	0.270	0.190	0.150	0.130
2	0.240	0.200	0.530	0.320	0.550	0.440	0.830	4.41	0.260	0.180	0.150	0.130
3	0.240	0.200	0.490	0.320	0.490	0.420	0.690	1.08	0.250	0.180	0.150	0.130
4	0.240	0.200	0.470	0.310	0.460	0.410	0.640	0.830	0.250	0.180	0.150	0.120
5	0.240	0.200	0.460	0.310	0.430	0.410	0.610	0.670	0.240	0.180	0.150	0.120
6	0.350	0.200	0.440	0.310	0.410	1.64	0.590	0.540	0.230	0.190	0.150	0.120
7	0.320	0.200	0.420	0.310	0.390	0.660	0.570	0.470	0.230	1.03	0.150	0.120
8	0.290	0.200	0.410	0.310	0.380	0.570	0.560	0.440	0.220	0.230	0.140	0.120
9	0.260	0.190	0.400	0.310	0.370	0.550	0.550	0.420	0.220	0.170	0.140	0.120
10	0.240	0.190	0.390	0.300	0.360	0.520	0.540	0.400	0.220	0.170	0.140	0.120
11	0.230	0.190	0.380	0.300	0.560	0.500	0.530	0.380	3.33	0.170	0.140	0.120
12	0.220	0.190	0.380	0.560	21.9	0.490	0.520	0.370	4.92	3.64	0.140	0.120
13	0.210	0.190	0.370	0.420	7.33	0.470	0.520	0.360	3.83	0.940	0.140	0.120
14	0.200	0.480	0.360	0.390	2.17	0.460	0.510	0.340	20.8	0.480	0.140	0.120
15	0.200	0.410	0.350	0.360	1.33	0.450	0.500	0.330	4.22	0.250	0.140	0.210
16	0.190	0.380	0.350	0.350	1.00	0.850	0.500	1.15	8.92	0.200	0.140	1.89
17	0.190	0.360	0.350	0.330	0.850	13.4	0.830	2.85	12.8	0.180	0.140	1.64
18	0.430	0.340	0.340	0.320	0.780	6.32	2.00	0.750	6.75	0.170	0.140	0.500
19	0.270	0.330	0.340	0.320	0.730	1.50	1.04	0.580	5.08	0.170	0.140	0.320
20	0.240	0.320	0.340	0.320	0.690	0.710	12.3	0.500	1.03	0.160	0.130	0.250
21	0.230	0.320	0.340	0.320	0.650	0.630	1.79	0.730	0.560	0.160	0.130	0.190
22	0.220	0.310	0.330	0.320	0.630	0.580	1.17	5.62	0.250	0.160	0.130	0.170
23	0.220	0.310	0.330	0.310	1.04	0.550	0.790	2.00	0.240	0.160	0.130	0.160
24	0.220	0.300	0.330	0.310	4.24	0.520	0.580	0.810	0.230	0.160	0.130	0.150
25	0.210	0.300	0.330	0.310	3.07	0.500	0.480	0.460	0.220	0.160	0.130	0.140
26	0.210	0.300	0.330	0.310	1.11	0.480	0.450	0.380	0.210	0.150	0.130	0.140
27	0.210	0.300	0.330	0.310	0.730	0.460	0.420	0.350	0.200	0.150	0.130	0.130
28	0.210	0.300	0.320	0.300	0.620	0.450	0.400	0.320	0.200	0.150	0.130	1.89
29	0.210	0.300	0.320	0.300	0.550		0.380	0.300	0.190	0.150	0.130	0.420
30	0.204	0.390	0.320	0.300	0.500		0.600	0.280	0.190	0.150	0.130	0.220
31		0.480		0.300	0.480		2.14		0.190		0.130	0.440
MOY (M3/S)	0.239	0.285	0.381	0.328	1.791	1.26	1.13	1.29	2.48	0.354	0.138	0.341
TOT (MILLIONS DE M3)	0.620	0.759	0.987	0.890	4.79	3.06	3.02	3.33	6.63	0.917	0.371	0.913

CRUE MAXI OBSERVEE 159 M3/S EN JANVIER

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.833 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 26.2 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 3 MM

APPORT DES CRUES 15,4 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZERCUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECAMI 43640165
CODE BIRH. ZC308

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1950-1951

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.380	0.250	0.300	0.380	0.500	0.340	0.300	0.570	0.210	0.180	0.180	0.150
2	0.310	0.250	0.290	0.370	0.450	0.340	0.300	0.450	0.210	0.180	10.0	0.130
3	0.210	0.240	0.280	0.370	0.430	0.340	0.290	0.350	0.210	0.740	16.4	0.130
4	0.170	0.230	0.270	0.360	0.420	0.340	0.640	0.310	11.8	0.840	18.6	0.130
5	0.160	0.230	0.270	0.360	0.410	0.340	0.450	0.290	21.1	0.310	6.58	0.130
6	0.150	3.36	0.440	0.360	0.400	0.340	0.390	0.280	8.06	0.260	13.9	0.130
7	0.140	11.2	0.390	0.360	0.400	0.340	0.370	0.270	5.50	0.230	22.6	0.130
8	0.140	5.42	0.370	0.360	0.390	0.320	0.350	0.260	3.75	0.210	7.17	0.130
9	0.140	4.94	0.340	0.350	0.390	0.320	0.330	0.260	2.92	0.200	5.00	0.120
10	0.140	3.53	0.330	0.350	0.390	0.330	0.320	0.250	1.17	0.190	0.970	0.130
11	0.140	6.22	0.320	0.350	0.390	0.330	0.310	0.250	0.420	0.190	0.390	0.120
12	0.130	6.61	0.310	0.350	0.380	0.330	0.310	0.250	0.280	0.180	0.260	0.120
13	0.130	6.46	2.97	0.350	0.380	0.320	0.300	0.240	0.250	0.180	0.220	0.120
14	2.03	6.13	5.17	0.340	0.380	0.320	0.290	0.240	0.243	0.170	0.190	0.120
15	3.71	5.11	0.920	0.340	0.380	0.320	0.290	0.240	0.230	0.170	0.170	1.18
16	0.350	4.30	0.570	0.340	0.380	0.320	0.280	0.230	0.220	0.170	9.86	0.670
17	0.250	3.87	0.440	0.340	0.370	0.320	0.280	0.230	0.210	0.170	1.33	0.120
18	0.210	11.2	0.410	0.340	0.370	0.320	0.280	0.230	0.210	0.170	0.330	0.140
19	0.190	6.42	0.380	0.340	0.370	0.320	0.280	0.230	0.210	0.170	0.250	7.46
20	0.180	6.00	0.360	0.330	0.370	0.310	0.270	0.230	0.200	0.160	0.180	1.36
21	0.180	5.06	0.670	0.330	0.370	0.310	0.270	0.220	0.200	0.160	0.170	0.820
22	0.260	6.22	0.600	0.330	0.360	0.310	0.270	0.220	0.200	0.160	0.160	6.94
23	9.80	16.7	0.690	0.330	0.360	0.310	0.260	0.220	0.200	0.160	0.160	2.97
24	3.19	7.01	0.520	0.330	0.360	0.310	0.260	0.220	0.200	0.160	0.160	0.390
25	0.610	1.04	0.450	0.330	0.360	0.300	0.260	0.220	0.190	0.160	0.150	0.210
26	0.400	0.880	0.430	0.320	0.360	0.300	0.260	0.220	0.190	8.69	0.150	0.180
27	0.350	0.350	0.420	0.320	0.350	0.300	0.260	0.220	0.190	1.14	0.150	0.160
28	0.300	0.360	0.400	0.320	0.350	0.300	0.260	0.220	0.190	0.370	0.140	0.140
29	0.280	0.340	0.390	0.320	0.350		0.260	0.220	0.190	0.240	0.140	0.140
30	0.260	0.330	0.380	0.320	0.350		0.250	0.220	0.180	0.210	0.140	0.120
31		0.320		0.710	0.350			0.250	0.210	0.180	0.200	0.130	3.47
								0.250		0.180		0.130	2.17
MOY (M3/S)	0.830	4.27	0.669	0.355	0.383	0.321	0.305	0.275	1.92	0.552	3.75	0.967
TOT (MILLIONS DE M3)	2.15	11.4	1.73	0.950	1.03	0.778	0.818	0.712	5.14	1.43	10.0	2.59

CRUE MAXI OBSERVEE 148 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.23 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 38.7 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 4 MM

APPORT DES CRUES 28,1 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE - OUED ZERROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MEGARD 48640185
CODE BIRH : ZC005 SUPERFICIE DU BASSIN : 8650.00 KM2

ANNEE HYDROLOGIQUE 1951-1952

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECB	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.210	0.480	0.450	0.350	0.250	0.460	0.380	0.320	0.340	0.240	0.200	8.06
2	0.200	0.460	0.440	0.340	0.290	0.450	0.380	0.320	0.320	0.240	0.200	24.1
3	0.190	0.430	0.430	0.340	0.290	0.450	0.380	0.320	0.320	0.240	0.200	24.1
4	0.180	0.400	0.420	0.340	0.290	0.440	0.370	1.03	0.310	0.230	0.150	21.3
5	0.170	32.7	0.410	0.340	0.290	0.440	0.370	1.42	0.300	0.230	0.190	5.7
6	0.170	9.58	0.400	0.340	0.280	0.440	0.370	0.790	0.290	0.480	0.190	13.3
7	0.160	8.85	0.390	0.330	0.280	0.440	0.370	0.460	0.280	0.900	0.190	2.71
8	0.160	3.03	0.390	0.330	0.280	0.430	0.370	0.410	0.270	0.350	0.190	1.49
9	0.260	4.97	0.390	0.330	0.280	0.430	0.360	0.380	0.260	0.280	0.190	1.04
10	13.8	3.75	0.390	0.330	0.280	0.420	0.360	0.360	0.260	0.270	0.190	0.670
11	1.58	10.4	0.700	0.330	0.280	0.420	0.360	0.340	0.260	0.260	0.190	0.350
12	1.04	8.11	0.720	0.330	0.280	0.420	0.360	0.330	0.260	1.46	0.190	0.320
13	0.400	2.19	0.560	0.320	0.270	0.410	0.350	0.320	0.260	4.17	0.180	0.290
14	0.230	1.50	0.380	0.320	0.270	0.410	0.350	0.310	0.250	0.890	0.180	0.260
15	20.4	1.17	0.380	0.320	0.270	0.410	0.350	0.310	0.250	0.560	0.180	0.230
16	20.5	70.9	0.380	0.320	0.270	0.410	0.350	0.300	0.250	0.460	0.180	0.210
17	19.9	12.6	0.370	0.320	0.390	0.410	0.350	0.300	0.250	0.300	0.180	0.190
18	21.2	8.75	0.370	0.320	16.1	0.400	0.350	0.290	0.250	0.250	0.180	0.170
19	22.7	5.90	0.370	0.310	4.54	0.400	0.340	0.290	0.250	0.270	0.670	0.160
20	15.4	3.67	0.370	0.310	1.00	0.400	0.340	0.290	0.250	0.690	9.86	0.160
21	21.1	1.72	0.370	0.310	0.700	0.400	0.340	0.290	0.250	0.250	0.560	0.150
22	20.8	1.08	0.360	0.310	0.640	0.390	0.340	0.290	0.240	0.210	0.300	0.190
23	3.64	0.960	0.360	0.310	0.600	0.390	0.340	0.290	0.240	0.210	0.210	6.33
24	2.30	1.73	0.360	0.310	0.570	0.390	0.340	0.280	0.240	3.37	0.490	0.830
25	4.17	2.08	0.360	0.300	0.550	0.390	0.330	0.280	0.640	2.35	0.960	0.420
26	9.53	1.04	0.360	0.300	0.550	0.390	0.330	0.280	0.830	1.01	0.600	0.280
27	6.28	0.87	0.360	0.300	0.530	0.380	0.330	0.280	0.460	0.300	0.320	0.190
28	5.25	0.63	0.350	0.300	0.520	0.380	0.330	0.280	0.320	0.230	3.19	19.1
29	1.19	0.54	0.350	0.300	0.500	0.380	0.330	0.670	0.290	0.220	4.61	13.8
30	0.560	0.490	0.350	0.300	0.490	0.380	0.330	0.420	0.270	0.210	8.61	3.44
31		0.460		0.290	0.470		0.320	0.370	0.260	0.200	14.5	0.890
							0.320		0.250		10.6	0.320
MOY (M3/S)	7.12	6.58	0.409	0.319	1.05	0.412	0.349	0.410	0.305	0.703	1.89	4.63
TOT (MILLIONS DE M3)	18.5	17.6	0.855	2.93	1.03	0.935	1.06	0.816	1.82	5.07	12.4	

CRUE MAXI OBSERVEE 454 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.02 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 64.0 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 7 MM

APPORT DES CRUES 53,0 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 11,0 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZERCUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 — SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1952-1953

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.220	0.320	0.300	0.320	0.410	0.350	0.300	0.400	0.220	0.550	0.170	0.140
2	0.750	0.310	0.300	0.320	0.410	0.350	0.300	0.370	8.72	0.440	0.160	0.130
3	7.97	0.300	0.300	0.310	0.410	0.340	0.300	0.360	16.5	0.320	0.160	0.130
4	15.0	0.300	0.290	0.310	0.400	0.340	0.300	0.350	18.1	0.260	0.160	16.8
5	14.8	0.290	0.290	0.380	0.400	0.380	0.290	0.340	8.42	5.42	0.150	34.5
6	2.22	0.280	0.290	0.440	0.400	0.420	0.290	0.330	1.58	21.9	0.150	13.0
7	0.610	0.280	0.290	1.74	0.400	0.440	0.290	0.320	0.500	24.1	0.150	10.2
8	0.420	0.270	0.290	0.620	0.400	0.800	0.290	0.310	0.420	25.0	0.150	9.44
9	0.300	0.270	0.290	0.520	0.390	0.570	0.290	0.300	0.370	7.42	4.11	2.44
10	0.260	0.270	0.280	0.500	0.390	0.440	0.340	0.290	0.340	1.80	11.8	1.03
11	0.230	0.260	0.280	0.480	0.390	0.400	0.400	0.290	0.310	0.400	10.1	0.390
12	0.220	0.260	0.280	0.470	0.390	0.380	0.450	0.280	0.340	0.330	6.67	0.280
13	15.0	0.260	0.280	0.460	0.390	0.370	0.390	0.280	9.72	0.300	12.2	0.180
14	3.78	0.260	0.280	0.450	0.390	0.360	0.360	0.270	0.800	0.270	5.42	0.160
15	0.890	0.250	0.280	0.450	0.380	0.340	25.5	0.270	0.390	0.250	0.420	0.150
16	0.300	0.250	0.280	0.450	0.380	0.330	25.6	0.260	0.320	0.230	0.200	0.150
17	0.260	0.250	0.280	0.450	0.380	0.330	23.3	0.260	0.300	0.220	0.180	3.40
18	0.240	0.250	0.300	0.440	0.380	0.330	14.1	0.250	0.280	0.210	0.170	0.820
19	0.220	0.250	0.310	0.440	0.370	0.320	9.22	0.250	0.270	0.200	0.160	0.250
20	0.210	0.250	0.330	0.440	0.370	0.320	5.83	0.250	0.250	19.1	0.150	0.200
21	0.200	0.250	0.350	0.440	0.370	0.310	5.61	0.240	0.240	10.8	0.150	0.170
22	5.22	0.240	0.370	0.440	0.370	0.310	16.1	0.300	0.230	1.81	0.140	0.140
23	30.6	11.9	0.380	0.430	0.360	0.310	30.4	1.43	0.220	1.19	0.140	0.130
24	13.1	1.05	0.400	0.430	0.360	0.310	16.1	3.03	0.210	0.320	17.9	0.130
25	7.50	0.810	0.390	0.430	0.360	0.310	13.7	0.350	2.39	0.250	6.39	0.120
26	3.66	0.420	0.370	0.430	0.360	0.310	7.94	0.250	8.05	0.220	1.33	0.120
27	0.970	0.340	0.360	0.420	0.360	0.300	2.53	0.230	4.28	0.200	0.210	7.08
28	0.390	2.06	0.350	0.420	0.360	0.300	1.11	0.220	2.36	0.190	0.170	5.28
29	0.350	0.660	0.340	0.420	0.350		0.500	0.220	18.4	0.180	0.160	0.560
30	0.330	0.330	0.330	0.420	0.350		0.470	0.220	10.6	0.170	0.150	0.300
31		0.300		0.410	0.350		0.440		0.700		0.140	0.230
MOY (M3/S)	4.21	0.767	0.315	0.474	0.380	0.372	6.55	0.417	3.74	4.14	2.57	3.55
TOT (MILLIONS DE M3)	10.9	2.06	0.817	1.27	1.02	0.895	17.5	1.08	10.0	10.7	6.89	9.51

CRUE MAXI OBSERVEE 175 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.30 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 72.7 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 68,9 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 9,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE DIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1953-1954

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.210	4.79	12.5	0.650	0.550	0.460	0.400	0.370	4.99	3.68	0.350	0.250
2	0.190	1.45	47.2	0.640	0.550	0.460	0.400	0.350	1.35	2.36	0.330	0.250
3	0.180	0.960	4.58	0.640	0.540	0.460	0.390	0.340	0.790	0.740	0.320	0.250
4	0.180	0.800	1.46	0.640	0.540	0.460	0.390	0.330	0.560	0.460	0.310	0.250
5	0.170	0.540	0.830	0.630	0.540	0.450	0.390	0.330	0.560	0.430	0.300	0.250
6	0.170	54.1	0.780	0.630	0.530	0.450	0.390	0.330	0.580	0.410	0.290	0.250
7	0.170	13.8	0.770	0.630	0.530	0.450	0.390	0.320	0.600	0.400	0.290	0.250
8	0.160	2.52	0.750	0.620	0.530	0.450	0.380	0.320	0.440	0.380	0.290	0.250
9	0.160	1.12	0.740	0.620	0.520	0.440	0.380	6.11	0.420	0.370	0.290	0.240
10	0.230	0.670	0.730	0.620	0.520	0.440	0.380	5.10	0.410	0.360	0.290	0.240
11	0.290	0.480	0.720	0.610	0.520	0.440	0.380	0.560	0.400	0.350	0.280	0.240
12	0.260	0.440	0.720	0.610	0.520	0.440	0.370	0.800	0.390	0.340	0.280	0.240
13	0.240	0.410	0.710	0.610	0.510	0.430	0.370	0.520	0.390	0.340	0.280	0.240
14	0.220	0.390	0.710	0.600	0.510	0.430	0.370	20.0	0.390	1.42	0.280	0.240
15	0.210	0.370	0.710	0.600	0.510	0.430	0.370	110	0.380	0.860	0.280	0.240
16	0.210	21.8	0.700	0.600	0.510	0.480	0.370	4.49	0.390	0.440	0.260	0.240
17	0.200	44.7	0.700	0.590	0.500	0.520	0.360	2.08	0.740	0.390	0.280	0.230
18	0.200	1.50	0.700	0.590	0.500	0.490	0.360	1.28	1.15	0.360	0.270	0.230
19	0.190	0.740	0.690	0.590	0.500	0.470	0.360	0.870	0.680	0.350	0.270	0.230
20	0.190	0.700	0.690	0.580	0.500	0.450	0.360	0.650	0.520	0.340	0.270	0.230
21	12.3	518	0.680	0.580	0.490	0.440	0.360	0.550	0.490	0.330	0.270	0.230
22	7.67	131	0.680	0.670	0.490	0.430	0.360	0.530	0.460	0.320	0.270	0.230
23	0.860	8.56	0.680	0.760	0.490	0.420	0.350	0.510	0.440	0.310	0.270	0.230
24	0.350	4.22	0.670	0.620	0.490	0.410	0.350	0.490	0.430	0.310	0.270	0.230
25	1.28	2.83	0.670	0.580	0.480	0.410	0.350	0.480	0.420	0.310	0.260	0.230
26	0.350	79.1	0.670	0.560	0.480	0.400	0.350	0.470	0.410	0.310	0.260	0.220
27	0.250	125	0.660	0.560	0.480	0.400	0.350	0.460	0.400	0.300	0.260	0.220
28	0.210	85.9	0.660	0.560	0.480	0.400	5.92	0.450	0.390	0.300	0.260	0.220
29	90.8	9.58	0.650	0.560	0.470		12.1	0.440	0.380	0.300	0.260	0.220
30	49.1	3.12	0.650	0.550	0.470		0.940	0.430	0.370	0.430	0.260	0.220
31		1.46		0.550	0.470		0.390		0.360		0.260	0.220
MOY (M3/S)	5.57	36.2	2.80	0.608	0.507	0.443	0.948	5.35	0.667	0.600	0.282	0.236
TOT (MILLIONS DE M3)	14.4	96.8	7.26	1.63	1.36	1.07	2.54	13.9	1.79	1.56	0.754	0.632

CRUE MAXI OBSERVEE 2500 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.55 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 143 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 17 MM

APPORT DES CRUES ....129 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 14,1 MILLIONS DE M3

OUED ZEROUD - STATION SIDI-SAAD

ANNEE HYDROLOGIQUE 1954-1955

- Pas de mesures -

OUED ZEROUD - STATION SIDI-SAAD

ANNEE HYDROLOGIQUE 1955-1956

- Pas de mesures -

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 4864D185
CODE BIRH ZC008 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1956-1957

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.100	0.570	0.500	0.580	0.400	0.370	0.290	0.300	14.5	0.470	0.160	0.130
2	0.100	0.490	0.480	0.560	0.400	0.360	0.290	0.470	37.2	0.300	0.160	0.130
3	0.100	0.420	0.470	0.550	0.400	0.350	0.290	0.560	14.0	0.270	0.150	0.130
4	0.100	0.410	0.460	0.530	0.400	0.340	0.290	0.370	8.33	0.550	0.150	0.130
5	13.5	0.400	0.450	0.520	0.400	0.560	0.290	0.340	6.25	0.380	0.150	0.130
6	1.94	0.380	0.440	0.510	0.390	0.500	0.290	0.320	11.9	0.320	0.150	0.120
7	0.150	0.360	0.430	0.500	0.390	0.450	0.280	0.310	9.58	0.300	0.150	0.120
8	2.15	0.350	0.430	0.490	0.390	0.400	0.280	3.37	8.33	0.270	0.150	0.120
9	44.5	0.340	0.420	0.480	0.390	0.380	0.280	0.590	7.15	0.260	0.150	0.120
10	1.04	0.330	0.410	0.470	0.390	0.360	0.280	0.430	7.00	0.360	0.140	0.120
11	0.620	0.320	0.410	0.470	0.380	0.350	0.280	0.370	7.15	0.410	0.140	0.120
12	0.280	0.320	0.400	0.460	0.380	0.340	0.280	0.340	8.97	0.450	0.140	0.120
13	0.180	0.310	0.400	0.460	0.380	0.330	0.280	0.320	10.6	0.500	0.140	0.120
14	0.150	0.310	0.400	0.460	0.380	0.320	0.270	0.300	6.69	0.350	0.140	0.120
15	10.9	0.300	0.390	0.450	0.380	0.320	0.270	0.290	1.71	0.300	0.140	0.120
16	81.1	0.300	0.390	0.440	0.370	0.320	0.270	0.280	0.790	0.270	0.140	0.120
17	35.4	0.290	0.390	0.440	0.370	0.310	0.270	0.270	0.530	0.250	2.97	0.120
18	50.0	0.470	0.18	0.440	0.370	0.310	0.270	0.260	0.500	0.240	0.830	0.120
19	82.6	5.97	8.06	0.440	0.370	0.310	0.270	0.250	0.450	0.230	0.390	7.01
20	50.1	1.28	3.33	0.430	0.370	0.310	0.270	0.250	0.410	0.220	0.210	1.67
21	7.15	0.720	45.4	0.430	0.360	0.310	0.260	0.240	0.390	0.210	0.220	0.560
22	1.46	3.19	5.28	0.430	1.54	0.300	0.260	12.5	0.380	0.200	0.180	0.340
23	0.560	4.72	1.35	0.430	4.33	0.300	0.260	10.9	0.360	0.200	0.160	0.200
24	0.400	28.6	0.750	0.420	1.46	0.300	0.260	3.40	0.350	0.190	0.160	2.50
25	0.380	8.33	0.750	0.420	0.940	0.300	0.780	0.990	0.340	0.180	0.150	1.07
26	2.78	17.3	0.700	0.420	0.530	0.300	0.610	0.730	0.330	0.180	0.140	0.560
27	133	11.1	0.670	0.420	0.470	0.300	0.530	0.620	0.320	0.170	0.140	0.220
28	7.15	8.26	0.640	0.410	0.440	0.300	0.450	0.560	0.310	0.170	0.130	0.190
29	1.83	1.67	0.620	0.410	0.420		0.400	0.370	0.300	0.170	0.130	6.37
30	0.870	0.690	0.600	0.410	0.400		0.350	0.320	0.300	0.160	0.130	1.39
31		0.550		0.410	0.380		0.320		0.890		0.130	18.4
MOY (M3/S)	17.7	3.20	2.72	0.461	0.612	0.346	0.325	1.36	5.36	0.284	0.272	1.38
TOT (MILLIONS DE M3)	45.8	8.56	7.05	1.23	1.64	0.838	0.870	3.53	14.4	0.737	0.727	3.69

CRUE MAXI OBSERVEE 903 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.82 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 89.0 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 10 MM

APPORT DES CRUES 78,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1957-1958

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	2.83	0.280	0.770	1.30	2.19	0.660	0.570	0.490	0.420	0.360	0.310	0.260
2	3.18	0.270	0.750	1.20	1.45	0.660	0.570	0.490	0.420	0.360	0.310	0.260
3	26.6	0.320	0.730	1.10	1.10	0.650	0.630	0.480	0.420	2.70	0.300	0.260
4	4.35	22.2	0.710	1.02	0.950	0.650	1.15	0.480	0.410	0.710	0.300	0.260
5	1.45	66.4	0.700	1.00	0.930	0.640	0.780	0.480	0.410	0.410	0.300	0.260
6	0.400	108	0.690	0.940	0.900	0.640	0.700	0.480	0.410	0.350	0.300	0.260
7	0.320	85.4	0.640	0.900	0.870	0.640	0.580	0.470	0.410	0.350	0.300	0.260
8	0.290	16.1	0.650	0.850	0.840	0.630	0.550	0.470	0.410	0.350	0.300	0.250
9	0.260	10.3	0.630	0.820	0.820	0.640	0.550	0.470	0.410	0.350	0.300	0.250
10	0.240	8.12	0.620	0.780	0.800	0.710	0.550	0.470	0.400	0.350	0.300	0.250
11	0.210	6.91	0.600	0.760	0.780	0.970	0.540	0.460	0.400	0.340	0.290	0.250
12	0.200	4.78	0.590	0.740	0.750	0.680	0.540	0.460	0.400	0.340	0.290	0.250
13	0.180	1.97	0.580	0.720	0.730	0.620	0.540	0.460	0.400	0.390	0.290	0.250
14	0.160	42.9	0.570	0.700	0.730	0.620	0.540	0.460	0.400	0.820	0.290	0.250
15	0.200	13.5	0.550	0.690	0.720	0.610	0.530	0.460	0.400	0.800	0.290	0.250
16	2.35	7.57	31.0	0.670	0.720	0.610	0.530	0.460	0.390	0.640	0.290	0.240
17	1.13	7.82	131	0.660	0.710	0.610	0.530	0.460	0.390	0.370	0.290	0.240
18	0.440	2.91	57.8	0.660	0.710	0.600	0.530	0.450	0.390	0.330	0.280	0.240
19	42.4	1.06	14.7	0.650	0.710	0.600	0.520	0.450	0.390	0.330	0.280	0.240
20	14.4	1.10	11.7	0.650	0.700	0.600	0.520	0.450	0.380	0.330	0.280	0.240
21	36.4	0.900	10.9	0.640	1.27	0.590	0.520	0.450	0.380	0.330	0.280	0.240
22	6.24	0.850	7.41	0.640	1.17	0.590	0.520	0.440	0.380	0.320	0.280	0.240
23	1.70	0.900	17.6	0.630	1.00	0.590	0.520	0.440	0.380	0.320	0.280	0.240
24	0.900	1.70	12.9	0.630	0.940	0.580	0.510	0.440	0.890	0.320	0.280	0.230
25	0.540	2.75	5.39	0.630	0.650	0.580	0.510	0.440	0.370	0.320	0.270	0.230
26	0.430	3.70	2.15	0.620	0.680	0.580	0.590	0.430	0.370	0.320	0.270	0.230
27	0.360	1.10	1.95	0.620	0.680	0.570	1.38	0.430	0.370	0.320	0.270	0.230
28	0.330	0.930	1.70	0.600	0.670	0.570	2.10	0.430	0.370	0.310	0.270	0.230
29	0.310	0.820	1.60	0.710	0.670		0.760	0.430	0.370	0.310	0.270	0.230
30	0.290	0.810	1.40	1.35	0.670		0.550	0.430	0.360	0.310	0.270	0.230
31		0.790		3.21	0.660		0.490	0.430	0.360	0.310	0.270	0.230
MOY (M3/S)	4.97	45.0	10.9	0.874	0.870	0.634	0.656	0.473	0.407	0.471	0.286	0.244
TOT (MILLIONS DE M3)	12.9	120	28.3	2.34	2.35	1.53	1.76	1.23	1.09	1.22	0.766	0.652

CRUE MAXI OBSERVEE 2090 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 5.53 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 174 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 20 MM

APPORT DES CRUES 156 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 18 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE RIAH ZC008 — SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1958-1959

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.230	0.420	5.61	11.7	1.06	0.500	8.42	0.800	0.620	8.06	0.510	0.290
2	0.230	0.420	5.61	10.4	1.14	0.500	7.08	0.800	0.580	6.11	0.430	0.290
3	0.710	0.420	5.47	9.75	0.850	0.500	8.53	10.5	0.560	7.89	0.410	0.290
4	0.520	0.420	3.67	9.24	0.790	0.490	8.06	3.06	0.540	5.00	0.390	1.08
5	0.380	0.410	1.17	9.65	0.760	0.490	6.15	1.56	0.530	5.06	0.380	0.620
6	0.350	5.83	0.900	9.17	0.740	0.490	4.22	0.950	0.520	4.33	0.370	0.450
7	0.340	7.08	5.86	4.17	0.720	0.490	3.00	0.760	0.510	90.5	0.360	0.390
8	0.330	5.21	2.22	2.01	0.700	0.650	2.00	0.690	0.500	71.6	0.350	0.350
9	0.320	0.830	1.06	1.50	0.690	0.890	0.890	0.630	0.480	23.2	0.710	0.330
10	0.320	0.510	0.880	1.03	0.670	0.900	0.780	0.590	0.820	7.97	0.600	0.310
11	0.310	0.470	0.800	0.830	0.660	0.800	0.750	0.570	0.500	3.56	0.470	0.300
12	0.310	0.430	1.11	0.800	0.640	0.740	0.720	0.550	0.450	2.00	0.410	0.290
13	0.310	0.420	2.25	0.780	0.630	0.680	0.700	0.540	13.7	1.14	0.380	1.19
14	0.300	0.400	1.17	0.760	0.620	0.650	0.680	0.530	10.2	0.720	0.360	1.07
15	0.300	0.570	0.900	0.740	0.610	0.630	0.660	0.520	6.50	0.650	0.350	0.760
16	0.300	0.530	0.850	0.720	0.600	0.610	0.650	0.520	1.89	0.600	0.340	0.480
17	0.300	0.420	0.800	0.710	0.590	0.600	0.640	0.560	0.780	0.580	0.330	0.420
18	8.19	0.390	0.780	0.690	0.580	0.580	0.630	0.600	0.580	0.550	0.320	0.390
19	22.5	0.380	0.770	0.680	0.570	0.570	0.620	0.550	0.550	0.520	0.310	0.360
20	2.29	0.380	5.49	0.660	0.560	0.550	0.610	0.530	0.530	0.500	0.310	0.350
21	0.970	0.380	61.2	0.650	0.560	0.540	0.600	0.520	0.500	0.480	0.310	0.330
22	0.690	0.380	32.2	0.640	0.550	0.530	0.600	0.510	9.56	5.69	0.310	1.32
23	0.570	0.380	11.9	0.630	0.550	0.520	0.590	0.500	10.1	1.71	0.310	2.64
24	0.520	0.370	7.50	0.620	0.540	0.500	0.590	0.500	1.11	1.19	0.310	7.15
25	0.490	2.22	113	0.620	0.530	0.830	0.580	1.04	11.6	0.850	0.300	16.3
26	0.460	1.11	91.6	0.610	0.530	19.5	0.580	2.94	2.61	9.12	0.300	56.4
27	0.450	84.7	35.5	0.610	0.520	22.1	0.580	1.08	3.62	2.28	0.300	35.4
28	4.90	87.2	16.6	0.600	0.520	14.1	0.570	0.780	5.00	1.99	0.300	23.8
29	1.06	16.5	11.8	0.600	0.510		0.570	0.680	4.17	1.39	0.300	10.4
30	0.690	7.08	11.2	0.600	0.510		0.570	0.650	3.17	0.800	0.300	5.21
31		6.02		0.590	0.510		1.06		5.56		0.300	1.04
MOY (M3/S)	1.65	7.51	14.7	2.67	0.645	2.53	2.02	1.17	3.17	8.87	0.369	5.48
TOT (MILLIONS DE M3)	4.29	20.1	38.0	7.15	1.73	6.13	5.42	3.02	8.50	23.0	0.988	14.7

CRUE MAXI OBSERVEE 462 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.21 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 133 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 15 MM

APPORT DES CRUES 115 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 18,6 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 — SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1959-1960

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.660	14.2	0.630	0.550	0.520	0.800	0.480	8.40	0.460	0.370	1.80	16.6
2	0.500	29.5	0.610	0.540	0.520	0.670	0.480	3.40	0.480	0.370	0.710	8.75
3	0.470	12.5	0.600	0.540	0.520	0.620	0.480	1.74	0.490	0.370	0.620	1.08
4	0.430	11.9	0.590	0.540	0.510	0.590	0.480	1.00	0.560	0.370	0.390	0.500
5	0.450	7.22	0.580	0.530	0.510	0.570	0.470	0.560	2.87	5.26	0.370	0.280
6	0.470	3.89	0.570	0.580	0.510	0.550	0.470	0.520	1.72	1.94	0.350	0.270
7	0.490	0.69	0.570	0.530	0.510	1.35	0.470	0.510	1.13	1.00	0.330	0.260
8	0.460	3.61	0.560	0.530	0.500	3.03	0.560	0.500	0.970	0.600	0.320	0.260
9	0.440	4.80	0.610	0.520	0.500	1.53	0.640	0.500	0.660	0.370	0.320	0.260
10	0.430	1.25	0.650	0.520	0.500	1.03	0.490	0.520	0.490	0.360	0.310	0.260
11	0.420	0.890	0.700	0.520	0.500	0.890	0.460	0.550	0.450	0.360	0.310	0.260
12	0.430	0.650	0.640	0.520	0.490	0.710	5.58	0.570	0.440	0.350	0.300	0.250
13	0.440	0.590	0.610	0.510	0.490	0.670	2.11	26.9	0.430	0.560	0.300	0.250
14	2.67	0.530	0.590	0.510	0.490	0.620	0.670	30.7	0.410	21.6	0.300	0.250
15	1.34	7.97	0.570	0.510	0.490	0.640	1.08	48.9	0.420	19.1	0.300	0.250
16	0.800	4.92	0.550	0.500	0.650	0.590	0.520	26.9	0.410	4.79	0.290	0.250
17	0.650	3.75	0.540	0.500	0.800	0.570	0.490	15.1	0.400	0.830	0.290	0.250
18	0.590	1.33	0.530	1.12	0.750	0.550	0.470	6.94	0.400	0.470	0.290	0.250
19	0.540	3.25	0.520	1.08	0.720	0.540	0.460	3.12	0.400	0.400	0.290	0.250
20	0.500	1.61	0.520	0.800	0.690	0.530	0.450	1.94	0.400	0.340	0.290	0.250
21	0.470	5.56	0.520	0.620	0.680	0.520	0.440	1.53	0.400	0.990	0.290	0.240
22	0.440	10.3	3.54	0.600	0.660	0.510	0.430	4.17	0.390	0.870	0.750	0.240
23	0.430	4.67	1.39	0.580	0.640	0.500	0.430	20.6	0.390	0.600	0.920	0.240
24	0.410	4.28	0.700	0.560	0.630	0.500	1.08	19.1	0.390	0.360	0.710	0.240
25	0.400	3.11	0.660	0.550	0.610	0.490	5.03	10.0	0.390	0.340	0.610	0.240
26	0.390	1.67	0.630	0.540	0.600	0.490	12.9	6.11	0.390	0.330	0.350	0.240
27	1.39	0.720	0.600	0.530	0.590	0.490	9.06	1.74	0.380	0.560	0.290	0.240
28	1.03	0.690	0.580	0.530	0.580	0.490	12.3	0.760	0.380	0.570	0.280	0.230
29	0.830	0.670	0.570	0.530	0.570	0.490	9.30	0.500	0.380	0.430	0.280	0.230
30	2.78	0.650	0.560	0.530	0.570		6.87	0.460	0.380	1.87	0.270	0.230
31		0.640		0.520	0.570		5.07		0.380		0.270	0.230
MOY (M3/S)	0.725	4.77	0.710	0.580	0.576	0.744	2.59	8.14	0.588	2.22	0.429	1.08
TOT (MILLIONS DE M3)	1.88	12.8	1.86	1.55	1.54	1.86	6.93	21.1	1.58	5.77	1.15	2.91

CRUE MAXI OBSERVEE 97.8 M3/S EN AVRIL

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.92 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 60.9 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 7 MM

APPORT DES CRUES 45,3 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 15,6 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECARO 48640185
CODE PIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1960-1961

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.230	0.650	0.410	0.350	0.540	0.460	0.400	0.410	0.280	0.240	19.9	0.200
2	0.230	0.570	0.410	0.720	0.540	0.460	0.390	0.400	0.280	0.240	2.89	0.780
3	0.230	0.530	0.410	0.600	0.830	0.450	0.390	0.390	0.280	0.240	3.89	0.220
4	0.220	0.510	0.410	0.570	0.610	0.450	0.390	0.380	0.280	0.240	11.4	0.190
5	0.220	13.7	0.410	0.550	0.560	0.450	0.390	0.380	0.280	0.240	10.9	0.190
6	0.220	20.8	0.400	0.530	0.540	0.450	0.380	0.370	0.280	12.2	12.9	0.190
7	0.220	7.56	0.400	0.520	0.530	0.440	0.380	0.360	0.280	18.8	11.7	0.190
8	0.220	2.82	0.400	0.510	0.520	0.440	0.380	0.360	0.280	17.7	0.190	
9	0.300	0.690	0.400	0.500	0.520	0.440	0.380	0.360	0.270	40.2	5.00	0.190
10	0.390	0.610	0.400	0.490	0.520	0.440	0.380	0.350	0.270	1.72	0.560	0.190
11	0.470	0.510	0.390	0.490	0.520	0.440	0.380	0.340	0.270	0.710	0.330	0.190
12	0.390	0.490	0.390	0.480	0.510	0.430	0.370	0.330	0.270	0.520	0.300	0.190
13	0.370	0.480	0.390	1.67	0.510	0.430	0.370	0.320	0.270	0.450	0.270	0.190
14	0.360	0.470	0.390	0.970	0.510	0.430	0.370	0.380	0.270	0.400	0.250	0.190
15	0.350	0.470	0.390	0.810	0.510	0.430	0.370	0.450	0.270	0.370	0.240	0.190
16	0.350	0.460	0.380	0.740	0.500	0.420	0.360	0.390	0.260	0.350	0.230	0.180
17	0.350	0.450	0.380	0.650	0.500	0.420	0.360	0.370	0.260	0.360	0.220	0.290
18	0.350	0.450	0.380	0.630	0.500	0.420	0.360	0.350	0.260	8.42	0.220	0.400
19	0.350	0.450	0.380	0.610	0.490	0.420	0.360	0.340	0.260	0.860	0.220	0.260
20	1.94	0.440	0.370	0.590	0.490	0.410	0.360	0.330	0.260	0.500	0.210	0.230
21	1.18	0.440	0.370	0.580	0.490	0.410	0.360	0.320	0.260	0.350	0.210	0.220
22	0.940	0.440	0.370	0.570	0.480	0.410	0.350	0.320	0.260	0.320	0.210	0.200
23	0.470	0.440	0.370	0.570	0.480	0.410	0.350	0.310	0.250	0.310	0.210	4.30
24	0.340	0.430	0.370	0.570	0.480	0.410	0.350	0.310	0.250	0.300	0.210	1.04
25	0.330	0.430	0.360	0.560	0.480	0.410	0.350	0.300	0.250	0.290	0.210	0.380
26	0.330	0.430	0.360	0.560	0.480	0.400	0.350	0.300	0.250	0.280	0.210	0.240
27	0.330	0.430	0.360	0.560	0.470	0.400	0.420	0.300	0.250	0.270	0.200	0.210
28	2.10	0.420	0.360	0.550	0.470	0.400	0.500	0.290	0.250	0.270	0.200	0.200
29	2.39	0.420	0.360	0.550	0.470	0.400	0.450	0.290	0.250	0.260	0.200	0.200
30	1.05	0.420	0.350	0.550	0.460		0.440	0.290	0.240	0.250	0.200	0.190
31		0.420		0.550	0.460		0.430	0.290	0.240	2.64	0.200	0.190
							0.420		0.240		0.200	0.190
MOY (M3/S)	0.574	1.87	0.384	0.618	0.515	0.428	0.385	0.344	0.263	3.67	2.71	0.394
TOT (MILLIONS DE M3)	1.49	5.00	0.995	1.65	1.38	1.03	1.03	0.892	0.703	9.51	7.27	1.05

CRUE MAXI OBSERVEE 336 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.01 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 32.0 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 4 MM

APPORT DES CRUES 20,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 11,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD

STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1961-1962

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTC	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.170	C.29C	0.330	0.380	0.290	0.24C	0.700	0.530	0.540	0.350	0.370	0.210
2	0.170	21.2	0.330	C.360	0.290	0.24C	0.68C	0.510	4.27	0.340	0.330	0.210
3	0.170	30.1	C.330	0.340	0.280	0.240	C.67C	0.480	9.49	0.340	0.310	0.210
4	0.170	10.C	0.330	0.330	0.280	0.24C	0.65C	0.460	1.60	0.330	0.300	6.58
5	0.170	4.42	C.330	C.330	0.280	0.24C	0.64C	0.440	0.710	0.320	0.290	3.27
6	0.170	0.80C	C.320	0.330	C.280	0.23C	0.63C	0.42U	0.550	0.320	0.280	3.42
7	0.170	C.46C	C.320	C.330	0.28C	C.23C	C.62C	C.400	0.490	0.310	0.270	1.30
8	0.160	0.430	C.320	0.330	0.280	C.23C	0.61C	0.460	0.450	0.300	0.270	0.490
9	0.160	0.410	0.320	0.330	C.280	0.230	C.60C	0.520	0.430	0.300	0.260	0.330
10	0.160	0.39C	C.320	0.320	C.270	0.23C	0.59C	C.580	0.420	0.300	0.250	0.300
11	0.160	0.38C	0.310	0.320	0.270	C.23C	0.590	0.640	0.850	0.290	0.250	0.290
12	0.190	0.37C	0.310	0.320	0.270	13C	0.61C	0.550	8.33	0.290	0.250	0.280
13	4.21	0.37C	C.310	0.320	0.270	14C	0.69C	0.500	10.0	0.290	0.240	0.280
14	2.11	0.37C	C.310	C.320	0.270	5.64	1.78	0.46C	1.47	0.280	0.240	0.280
15	0.720	0.37C	0.350	0.320	0.270	4.6C	1.19	0.420	0.890	0.280	0.240	0.280
16	0.350	0.36C	1.42	0.310	C.260	2.15	0.83C	0.400	1.00	0.280	0.230	0.270
17	0.250	0.36C	C.670	0.310	0.260	1.61	0.700	0.390	0.880	0.280	0.230	0.270
18	0.240	0.36C	0.410	C.310	C.260	1.14	0.65C	C.380	0.760	0.270	0.230	0.270
19	0.230	0.360	0.390	0.310	0.260	1.36	0.720	0.370	C.410	0.270	0.230	0.270
20	0.220	C.36C	0.380	0.310	0.260	1.1C	1.14	0.370	0.500	0.270	0.220	0.270
21	0.220	0.35C	0.470	0.300	0.260	0.96C	1.32	5.00	0.600	0.260	0.220	0.270
22	48.4	0.35C	0.550	0.300	0.250	C.92C	5.28	44.4	0.550	2.50	0.220	0.260
23	32.4	0.35C	0.460	0.300	C.250	0.900	1.35	1C.6	0.500	13.4	0.220	0.260
24	7.83	0.35C	C.420	0.300	0.250	0.800	0.940	15.2	0.470	22.4	0.220	0.260
25	1.46	0.350	C.390	0.300	0.250	0.78C	0.800	6.94	0.450	2.08	0.220	0.260
26	0.870	0.340	0.360	0.290	0.250	0.760	C.750	2.08	0.430	0.400	0.210	0.260
27	0.760	0.340	0.330	0.290	0.250	0.740	0.700	0.830	0.410	0.340	0.210	0.260
28	0.560	0.340	0.320	0.290	0.250	0.720	0.65C	0.600	0.400	0.300	0.210	0.260
29	0.410	0.340	0.430	0.290	0.240		0.610	0.550	0.380	5.44	0.210	0.260
30	0.400	0.340	0.400	0.290	0.240		0.580	0.520	0.370	0.580	0.210	0.250
31		0.340		0.290	0.240		0.550		0.350		0.210	0.250
MOY (M3/S)	3.246	2.45	0.408	0.315	0.264	10.6	0.931	3.20	1.58	1.79	0.247	0.707
TOT. (MILLIONS DE M3)	8.96	6.57	1.06	0.844	0.708	25.7	2.49	8.29	4.23	4.64	0.661	1.89

CRUE MAXI OBSERVEE 431 M3/S EN FEVRIER

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.09 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 66.0 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES ..... 54,4 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 11,6 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 — SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1962-1963

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.250	0.360	0.520	0.600	0.470	0.540	0.490	0.650	0.350	24.3	0.280	144
2	3.12	0.360	0.510	0.570	0.470	0.530	0.850	0.550	0.350	4.93	0.270	24.4
3	30.8	0.360	0.510	0.550	0.470	0.520	0.820	0.500	0.350	1.39	0.260	11.8
4	2.33	0.360	0.510	0.550	0.460	0.520	0.630	0.480	0.350	1.25	0.260	6.39
5	0.660	0.350	23.5	0.540	0.460	0.520	0.600	0.440	0.350	2.88	2.94	37.4
6	9.76	0.350	3.11	0.540	0.460	0.510	0.550	0.420	0.350	16.1	0.830	17.9
7	3.33	0.470	0.830	0.540	0.460	0.510	0.540	26.3	0.340	8.96	0.600	18.2
8	1.66	10.5	0.600	0.530	0.450	0.510	0.520	3.64	0.340	21.3	0.470	15.4
9	0.670	1.60	0.550	0.530	0.450	0.500	0.500	1.32	0.340	11.1	0.270	10.9
10	0.600	1.04	0.520	0.530	0.450	0.500	0.490	0.590	0.340	6.60	0.250	0.690
11	0.500	0.530	0.510	0.530	0.450	0.500	0.480	0.480	1.68	12.8	0.250	0.590
12	0.470	0.480	0.500	0.520	0.440	0.500	0.480	0.430	0.520	3.12	0.240	0.490
13	0.450	0.470	0.490	0.520	0.490	0.500	0.470	0.410	0.420	10.6	0.240	0.440
14	0.430	0.460	0.480	0.520	0.550	0.520	0.670	0.400	0.390	7.92	0.240	0.390
15	0.420	0.450	0.480	0.520	0.520	0.540	0.590	0.390	0.380	1.94	0.240	0.220
16	0.410	0.440	0.480	0.510	0.510	0.560	0.530	0.380	0.370	1.04	0.240	0.210
17	0.400	0.430	0.470	0.510	0.500	0.540	0.490	0.380	0.360	0.410	0.240	0.210
18	1.31	2.40	0.470	0.510	0.490	0.510	0.470	0.380	0.350	0.410	0.230	0.200
19	0.620	17.3	0.470	0.500	0.490	0.490	0.460	0.380	0.340	0.400	1.25	7.93
20	0.720	11.3	0.470	0.500	0.490	0.480	0.450	0.380	0.330	0.380	40.2	1.14
21	1.28	1.76	0.460	0.500	0.490	0.470	0.450	4.86	0.330	0.360	2.36	0.610
22	0.610	1.02	0.460	0.500	0.480	0.470	0.440	0.750	0.320	0.350	0.970	0.580
23	0.450	0.670	0.460	0.490	0.500	0.470	0.440	0.380	0.320	0.340	0.690	0.400
24	0.410	0.590	0.450	0.490	0.530	0.470	0.430	0.370	0.310	1.34	0.420	0.340
25	0.390	0.570	0.450	0.490	0.550	0.460	0.430	0.370	4.00	0.490	0.400	0.280
26	0.380	0.550	0.500	0.490	0.480	0.460	2.52	0.370	1.14	0.310	2.07	0.240
27	0.370	0.540	1.08	0.480	0.470	0.460	10.8	0.360	0.810	0.300	0.520	0.220
28	0.370	0.540	2.89	0.480	0.600	0.460	1.89	0.360	0.520	0.290	0.630	0.210
29	0.370	0.530	0.760	0.480	0.580		0.910	0.360	0.500	0.290	0.500	3.94
30	0.360	0.520	0.620	0.480	0.560		0.730	0.360	29.2	0.280	1.47	0.420
31		0.520		0.470	0.550		0.700		21.9		0.540	0.380
MOY (M3/S)	2.00	1.88	1.47	0.515	0.494	0.501	0.994	1.58	2.19	4.74	1.95	9.88
TOT (MILLIONS DE M3)	5.18	5.03	3.81	1.38	1.32	1.21	2.66	4.10	5.87	12.3	5.22	26.5

CRUE MAXI OBSERVEE 436 M3/S EN MAI

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.36 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 74.5 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 9 MM

APPORT DES CRUES 61 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 13,5 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640135
CODE BIRH ZC008 — SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1963-1964

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.430	0.590	0.390	0.350	1.35	11.8	0.500	0.400	0.350	2.08	0.450	0.400
2	0.320	0.550	0.390	0.350	1.32	9.38	0.490	0.400	0.340	0.830	0.420	8.08
3	0.290	0.520	0.390	0.350	1.28	4.31	0.480	0.400	0.340	0.440	0.390	4.29
4	0.310	0.490	0.390	0.350	1.20	2.40	23.7	0.390	0.340	0.380	0.360	0.790
5	7.94	0.470	0.390	0.350	1.15	2.00	4.03	0.390	0.340	0.350	0.330	1.17
6	17.1	0.440	0.380	0.350	1.10	1.80	1.49	0.390	0.330	0.330	0.310	5.96
7	34.7	0.420	0.380	0.350	1.05	1.40	1.01	0.390	0.330	0.310	0.300	12.7
8	7.74	0.410	0.380	0.350	1.00	1.20	0.900	0.380	0.320	0.290	0.270	13.3
9	1.42	0.400	0.380	0.350	0.970	1.10	0.820	0.380	0.320	0.290	0.250	9.54
10	0.690	0.400	0.370	1.21	0.920	1.00	0.760	0.380	0.320	0.280	0.240	4.17
11	0.440	0.400	0.370	1.75	0.890	0.930	0.710	3.33	0.320	0.280	0.240	0.830
12	0.430	0.390	0.370	0.430	0.860	0.880	0.680	1.58	0.320	0.280	0.230	0.670
13	0.370	1.00	0.370	0.350	0.830	0.840	0.650	1.10	0.320	0.270	0.230	0.520
14	1.19	0.700	0.370	0.470	0.810	0.800	0.620	0.630	0.320	0.270	0.230	0.440
15	0.690	0.620	0.370	0.470	0.790	0.770	0.600	0.560	0.310	0.270	0.230	0.400
16	4.48	0.530	0.370	0.400	0.780	0.740	0.570	0.530	0.310	0.270	0.230	0.350
17	1.29	0.530	0.360	0.400	0.740	0.700	0.550	0.500	0.310	0.260	0.220	0.300
18	32.6	0.500	0.360	0.580	0.720	0.680	0.530	0.480	0.310	0.260	0.220	0.290
19	14.2	0.480	0.360	0.500	0.700	0.660	0.520	0.460	0.310	0.260	0.220	0.280
20	64.7	0.470	0.360	0.500	0.690	0.640	0.500	0.450	0.310	0.260	0.220	0.270
21	30.3	0.460	0.360	0.400	0.680	0.620	0.480	0.440	0.310	0.260	0.220	0.270
22	10.9	0.450	0.360	0.500	0.670	0.600	0.470	0.420	0.300	0.260	0.220	0.270
23	2.92	0.440	0.360	0.600	0.650	0.580	0.460	0.410	0.300	0.260	0.220	0.270
24	0.780	0.440	0.360	6.67	0.640	0.560	0.450	0.400	0.300	49.6	0.220	7.81
25	31.4	0.430	0.360	10.2	0.630	0.550	0.440	0.390	0.300	61.1	0.220	6.74
26	38.0	0.420	0.360	4.44	0.620	0.540	0.440	0.390	0.400	10.4	0.210	7.92
27	12.5	0.420	0.360	14.6	0.610	0.520	0.430	0.380	13.5	8.47	0.210	5.97
28	1.87	0.410	0.350	129	5.83	0.510	0.420	0.370	21.1	5.56	0.210	8.33
29	0.710	0.410	0.350	39.3	97.9	0.500	0.420	0.360	4.51	3.33	6.72	12.7
30	0.890	0.400	0.350	9.86	40.2		0.410	0.360	3.12	0.830	6.69	30.0
31		0.400		2.43	14.7		0.410		6.53		5.00	2.78
MOY (M3/S)	20.8	0.484	0.365	7.36	5.88	1.68	1.45	0.581	1.84	4.94	0.830	4.77
TOT (MILLIONS DE M3)	20.0	1.30	0.956	19.7	15.7	4.22	3.88	1.51	4.94	12.8	2.22	12.8

CRUE MAXI OBSERVEE 296 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 3.41 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 108 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 12 MM

APPORT DES CRUES 91,7 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 16,3 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1964-1965

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1.10	0.280	71.8	1.24	1.07	0.900	0.780	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
2	0.520	0.280	10.7	1.24	1.06	0.900	0.770	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
3	0.460	0.280	5.79	1.23	1.06	0.890	0.770	0.650	0.560	0.470	0.410	0.350
4	0.440	0.280	4.00	1.23	1.06	0.890	0.760	0.650	0.550	0.470	0.410	0.350
5	0.420	0.270	2.99	1.22	1.17	0.880	0.760	0.650	0.550	2.00	0.400	0.340
6	0.490	11.1	2.15	1.22	6.42	0.880	0.760	0.640	0.550	0.570	0.400	0.340
7	9.67	20.2	1.82	1.21	5.33	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
8	5.65	1.04	1.36	1.20	3.06	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
9	1.04	0.560	1.53	1.19	1.21	0.860	0.740	2.78	0.540	0.460	0.400	0.340
10	0.530	0.280	1.53	1.19	1.06	0.860	0.740	2.92	0.530	0.460	0.390	0.340
11	0.450	0.270	12.7	1.18	1.02	0.860	0.730	0.670	0.530	0.460	0.390	0.340
12	0.400	0.270	8.33	1.18	5.79	0.850	0.730	0.630	0.530	0.460	0.390	0.330
13	0.370	0.260	4.03	1.17	4.86	0.850	0.730	0.620	0.530	0.450	0.390	0.330
14	0.340	0.260	3.54	1.17	1.47	0.840	0.720	0.620	0.530	0.450	0.390	0.330
15	0.320	0.260	1.67	1.16	2.39	0.840	0.720	0.620	0.520	0.450	0.390	0.330
16	0.310	0.260	1.35	1.16	1.71	0.830	0.720	0.610	0.520	0.450	0.380	0.320
17	0.300	0.260	1.34	1.18	1.29	0.830	0.710	0.610	0.520	0.450	0.380	0.320
18	0.300	0.260	1.34	1.70	1.12	0.820	0.710	0.610	0.520	0.440	0.380	0.320
19	0.300	0.250	1.32	2.50	1.06	0.820	0.710	0.600	0.510	0.440	0.380	0.360
20	0.300	0.250	1.32	4.44	1.03	0.820	0.700	0.600	0.510	0.440	0.380	7.25
21	0.300	0.250	1.31	1.81	1.00	0.810	0.700	0.600	0.510	0.440	0.430	0.370	4.25
22	0.290	0.250	1.31	1.52	3.33	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	1.19
23	0.290	0.250	1.30	1.40	7.08	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.890
24	0.290	0.740	1.29	1.30	2.49	0.800	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.720
25	0.290	0.630	1.28	1.21	1.47	0.800	0.690	0.580	0.500	0.420	0.360	0.670
26	0.290	0.900	1.28	1.16	1.12	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.520
27	0.290	0.700	1.28	1.13	1.06	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.500
28	0.280	0.450	1.27	1.10	1.00	0.780	0.680	0.570	0.490	0.420	0.360	0.490
29	0.280	0.400	1.26	1.09	0.970		0.670	0.570	0.490	0.420	0.360	0.470
30	0.280	1270	1.25	1.08	0.940		0.670	0.570	0.480	0.410	0.350	0.460
31		911		1.07	0.910		0.660		0.480		0.350	0.450
MOY (M3/S)	0.886	71.7	5.11	1.38	2.12	0.841	0.718	0.763	0.520	0.500	0.382	1.18
TOT (MILLIONS DE M3)	2.30	192	13.3	3.70	5.67	2.03	1.92	1.98	1.39	1.30	1.02	3.15

CRUE MAXI OBSERVEE 4850 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 7.28 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 229 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 27 MM

APPORT DES CRUES 207,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 21,2 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1964-1965

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1.10	0.280	71.8	1.24	1.07	0.900	0.780	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
2	0.520	0.280	10.7	1.24	1.06	0.900	0.770	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
3	0.460	0.280	5.79	1.23	1.06	0.890	0.770	0.650	0.560	0.470	0.410	0.350
4	0.440	0.280	4.00	1.23	1.06	0.890	0.760	0.650	0.550	0.470	0.410	0.350
5	0.420	0.270	2.99	1.22	1.17	0.880	0.760	0.650	0.550	2.00	0.400	0.340
6	0.490	11.1	2.15	1.22	6.42	0.880	0.760	0.640	0.550	0.570	0.400	0.340
7	9.67	20.2	1.82	1.21	5.33	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
8	5.65	1.04	1.36	1.20	3.06	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
9	1.04	0.560	1.53	1.19	1.21	0.860	0.740	2.78	0.540	0.460	0.400	0.340
10	0.530	0.280	1.53	1.19	1.06	0.860	0.740	2.92	0.530	0.460	0.390	0.340
11	0.450	0.270	12.7	1.18	1.02	0.860	0.730	0.670	0.530	0.460	0.390	0.340
12	0.400	0.270	8.33	1.18	5.79	0.850	0.730	0.630	0.530	0.460	0.390	0.330
13	0.370	0.260	4.03	1.17	4.86	0.850	0.730	0.620	0.530	0.450	0.390	0.330
14	0.340	0.260	3.54	1.17	1.47	0.840	0.720	0.620	0.530	0.450	0.390	0.330
15	0.320	0.260	1.67	1.16	2.39	0.840	0.720	0.620	0.520	0.450	0.390	0.330
16	0.310	0.260	1.35	1.16	1.71	0.830	0.720	0.610	0.520	0.450	0.380	0.320
17	0.300	0.260	1.34	1.18	1.29	0.830	0.710	0.610	0.520	0.450	0.380	0.320
18	0.300	0.260	1.34	1.70	1.12	0.820	0.710	0.610	0.520	0.440	0.380	0.320
19	0.300	0.250	1.32	2.50	1.06	0.820	0.710	0.600	0.510	0.440	0.380	0.360
20	0.300	0.250	1.32	4.44	1.03	0.820	0.700	0.600	0.510	0.440	0.380	7.25
21	0.300	0.250	1.31	1.81	1.00	0.810	0.700	0.600	0.510	0.440	0.430	0.370	4.25
22	0.290	0.250	1.31	1.52	3.33	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	1.19
23	0.290	0.250	1.30	1.40	7.08	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.890
24	0.290	0.740	1.29	1.30	2.49	0.800	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.720
25	0.290	0.630	1.28	1.21	1.47	0.800	0.690	0.580	0.500	0.420	0.360	0.670
26	0.290	0.900	1.28	1.16	1.12	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.520
27	0.290	0.700	1.28	1.13	1.06	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.500
28	0.280	0.450	1.27	1.10	1.00	0.780	0.680	0.570	0.490	0.420	0.360	0.490
29	0.280	0.400	1.26	1.09	0.970		0.670	0.570	0.490	0.420	0.360	0.470
30	0.280	1270	1.25	1.08	0.940		0.670	0.570	0.480	0.410	0.350	0.460
31		911		1.07	0.910		0.660		0.480		0.350	0.450
MOY (M3/S)	0.886	71.7	5.11	1.38	2.12	0.841	0.718	0.763	0.520	0.500	0.382	1.18
TOT (MILLIONS DE M3)	2.30	192	13.3	3.70	5.67	2.03	1.92	1.98	1.39	1.30	1.02	3.15

CRUE MAXI OBSERVEE 4850 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 7.28 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 229 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 27 MM

APPORT DES CRUES 207,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 21,2 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1964-1965

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1.10	0.280	71.8	1.24	1.07	0.900	0.780	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
2	0.520	0.280	10.7	1.24	1.06	0.900	0.770	0.660	0.560	0.480	0.410	0.350
3	0.460	0.280	5.79	1.23	1.06	0.890	0.770	0.650	0.560	0.470	0.410	0.350
4	0.440	0.280	4.00	1.23	1.06	0.890	0.760	0.650	0.550	0.470	0.410	0.350
5	0.420	0.270	2.99	1.22	1.17	0.880	0.760	0.650	0.550	2.00	0.400	0.340
6	0.490	11.1	2.15	1.22	6.42	0.880	0.760	0.640	0.550	0.570	0.400	0.340
7	9.67	20.2	1.82	1.21	5.33	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
8	5.65	1.04	1.36	1.20	3.06	0.870	0.750	0.640	0.540	0.460	0.400	0.340
9	1.04	0.560	1.53	1.19	1.21	0.860	0.740	2.78	0.540	0.460	0.390	0.340
10	0.530	0.280	1.53	1.19	1.06	0.860	0.740	2.92	0.530	0.460	0.390	0.340
11	0.450	0.270	12.7	1.18	1.02	0.860	0.730	0.670	0.530	0.460	0.390	0.330
12	0.400	0.270	8.33	1.18	5.79	0.850	0.730	0.630	0.530	0.450	0.390	0.330
13	0.370	0.260	4.03	1.17	4.86	0.850	0.730	0.620	0.530	0.450	0.390	0.330
14	0.340	0.260	3.54	1.17	1.47	0.840	0.720	0.620	0.520	0.450	0.390	0.330
15	0.320	0.260	1.67	1.16	2.39	0.840	0.720	0.620	0.520	0.450	0.390	0.330
16	0.310	0.260	1.35	1.16	1.71	0.830	0.720	0.610	0.520	0.450	0.380	0.320
17	0.300	0.260	1.34	1.18	1.29	0.830	0.710	0.610	0.520	0.440	0.380	0.320
18	0.300	0.260	1.34	1.70	1.12	0.820	0.710	0.610	0.510	0.440	0.380	0.320
19	0.300	0.250	1.32	2.50	1.06	0.820	0.710	0.600	0.510	0.440	0.380	0.360
20	0.300	0.250	1.32	4.44	1.03	0.820	0.700	0.600	0.510	0.440	0.370	12.5
21	0.300	0.250	1.31	1.81	1.00	0.810	0.700	0.600	0.510	0.430	0.370	4.25
22	0.290	0.250	1.31	1.52	3.33	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	1.19
23	0.290	0.250	1.30	1.40	7.08	0.810	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.890
24	0.290	0.740	1.29	1.30	2.49	0.800	0.690	0.590	0.500	0.430	0.370	0.720
25	0.290	0.630	1.28	1.21	1.47	0.800	0.690	0.580	0.500	0.420	0.360	0.670
26	0.290	0.900	1.28	1.16	1.12	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.520
27	0.290	0.700	1.28	1.13	1.06	0.790	0.680	0.580	0.490	0.420	0.360	0.500
28	0.280	0.450	1.27	1.10	1.00	0.780	0.680	0.570	0.490	0.420	0.360	0.490
29	0.280	0.400	1.26	1.09	0.970		0.670	0.570	0.490	0.420	0.360	0.470
30	0.280	1270	1.25	1.08	0.940		0.670	0.570	0.480	0.410	0.350	0.460
31		911		1.07	0.910		0.660		0.480		0.350	0.450
MOY (M3/S)	0.385	71.7	5.11	1.38	2.12	0.841	0.718	0.763	0.520	0.500	0.382	1.18
TOT (MILLIONS DE M3)	2.30	192	13.3	3.70	5.67	2.03	1.92	1.98	1.39	1.30	1.02	3.15

CRUE MAXI OBSERVEE 485C M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 7.28 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 229 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 27 MM

APPORT DES CRUES 207,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 21,2 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC004 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1965-1966

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTC	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.450	C.51C	0.953	0.620	0.475	0.395	C.31C	0.445	1.17	0.340	0.500	0.209
2	0.445	0.50C	0.850	0.582	0.472	0.392	0.31C	0.435	36.9	0.340	0.400	0.185
3	0.490	0.48E	0.800	0.550	0.470	0.390	0.309	0.430	10.9	0.339	0.309	0.167
4	4.80	0.475	0.780	0.520	0.467	0.385	0.308	0.420	7.74	0.330	0.[illegible]	0.152
5	5.58	0.469	0.762	0.490	0.465	0.381	0.306	0.415	27.3	0.[illegible]	0.[illegible]	0.137
6	1.17	0.46C	0.740	0.460	0.461	0.379	0.305	0.407	12.6	0.332	0.[illegible]126	0.125
7	0.700	0.45C	0.720	0.435	0.460	0.374	0.304	0.400	3.41	0.331	0.128	0.123
8	0.490	0.545	0.770	0.423	0.458	0.372	0.302	0.394	1.23	0.330	0.[illegible]	0.103
9	0.390	1.88	27.8	0.700	0.455	0.368	0.301	0.388	0.700	0.329	0.[illegible]	.0930
10	0.387	0.61C	22.8	4.80	0.452	0.365	0.300	0.380	0.690	0.328	0.143	.0840
11	0.385	0.530	4.18	1.66	0.450	0.362	0.30C	0.375	0.680	0.327	0.146	.0760
12	0.515	0.51C	1.35	0.890	0.448	0.359	0.299	0.368	0.665	0.325	0.152	0.150
13	0.832	0.505	C.850	0.532	0.445	0.355	0.298	0.361	0.655	0.322	0.156	0.140
14	0.580	0.503	0.830	0.530	0.442	0.353	C.297	0.355	0.640	0.321	0.163	0.130
15	0.545	0.50C	0.800	0.525	0.440	0.350	0.296	0.359	0.630	0.320	0.168	0.119
16	0.540	0.495	0.770	0.520	0.437	0.346	0.295	0.342	0.740	0.319	0.163	0.110
17	0.537	0.49C	0.750	0.518	0.435	0.342	C.294	0.338	1.33	0.317	0.179	0.103
18	0.536	0.485	0.725	0.510	0.433	0.340	0.292	0.332	0.950	0.315	0.185	.0960
19	0.535	0.475	C.700	0.509	0.431	0.338	C.29C	0.326	0.950	5.60	0.192	.0890
20	2.28	0.472	0.680	0.505	0.430	0.335	C.29C	0.322	8.50	1.36	0.198	.0830
21	0.972	0.469	C.660	0.500	0.428	0.332	0.397	0.316	5.54	0.493	0.206	.0770
22	0.620	0.465	2.99	0.500	0.425	C.330	0.397	0.310	2.13	0.450	0.213	.0720
23	C.600	0.461	6.15	0.498	0.422	0.326	4.63	0.305	0.875	0.400	0.206	.0680
24	C.690	0.46C	1.40	0.495	0.421	0.325	0.810	0.654	0.480	0.360	0.710	.0630
25	C.580	0.459	0.896	0.490	0.420	0.320	0.50C	0.625	0.450	0.325	0.110	.0590
26	0.565	C.456	0.830	0.489	0.419	0.318	C.49C	1.92	0.435	0.290	0.150	.0550
27	0.554	C.455	C.790	0.487	C.415	0.315	0.485	0.700	0.415	4.26	0.178	.0510
28	0.545	0.452	0.740	C.485	0.4C8	0.31C	0.475	0.660	0.400	0.887	0.150	.0480
29	0.530	0.451	0.700	0.480	0.405		0.467	0.600	0.385	0.600	0.255	.0470
30	0.520	0.45C	0.660	0.479	0.403		0.460	1.14	0.368	10.2	0.217	.0455
31		0.450		0.477	0.400		0.450		0.355		0.197	.0445
MOY (M3/S)	0.545	0.529	2.81	0.699	0.438	0.352	0.502	0.494	4.20	1.04	0.211	0.100
TOT (MILLIONS DE M3)	2.45	1.42	7.29	1.87	1.17	0.852	1.34	1.28	11.3	2.69	0.566	0.268

CRUE MAXI OBSERVEE 137 M3/S EN NOVEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.02 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 32.4 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 4 MM

APPORT DES CRUES 19,9 MILLION DE M3

APPORT DE BASE 12,5 MILLION DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIAN ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1966-1967

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.245	0.560	0.480	0.540	0.475	0.560	0.469	0.423	0.355	0.222	0.218	0.261
2	0.245	0.560	0.470	0.530	0.477	0.565	0.461	0.408	0.358	0.215	0.212	0.248
3	0.240	1.45	0.465	0.527	0.479	0.570	0.455	0.395	0.360	0.209	0.205	0.232
4	0.240	2.62	0.680	0.520	0.480	0.575	0.448	0.382	0.362	0.203	0.200	0.220
5	0.240	1.72	2.70	0.517	0.482	0.580	0.440	0.368	0.368	0.197	0.195	0.214
6	0.240	0.937	0.770	0.514	0.484	0.585	0.435	0.362	0.370	0.192	0.188	0.208
7	0.235	6.21	0.660	0.504	0.486	0.590	0.429	0.364	0.374	0.185	0.183	0.225
8	0.235	7.87	0.640	0.498	0.488	0.593	0.423	0.365	0.376	0.180	0.178	0.245
9	0.240	2.55	0.637	0.493	0.490	0.600	0.415	0.368	0.380	15.1	0.173	0.185
10	0.255	0.545	0.630	0.488	0.492	0.610	0.412	0.370	0.385	66.7	0.168	0.130
11	0.275	0.540	3.40	0.482	0.495	0.615	0.404	0.375	0.388	4.00	0.210	0.105
12	0.290	0.535	0.870	0.478	0.496	0.615	0.400	0.378	0.394	0.380	0.215	.0840
13	0.309	0.530	0.820	0.472	0.498	0.620	0.392	0.380	0.382	0.368	0.216	.0820
14	0.329	0.525	0.750	0.468	0.500	0.628	0.388	0.385	0.370	0.356	0.219	.0800
15	0.350	0.520	0.700	0.462	0.502	0.610	0.380	0.388	0.360	0.347	0.222	.0790
16	11.9	3.17	0.646	0.461	0.505	0.590	0.375	0.390	0.350	0.338	0.225	.0770
17	23.6	51.2	0.640	0.480	0.509	0.570	0.370	0.395	0.340	0.328	0.245	.0750
18	39.2	6.76	0.630	0.459	0.510	0.548	0.365	0.398	1.00	0.319	0.245	.0738
19	28.3	0.730	0.623	0.458	0.516	0.542	0.358	0.400	0.380	0.309	0.255	.0720
20	13.9	0.705	0.618	0.458	0.518	0.535	0.355	0.410	0.350	0.300	0.243	.0710
21	2.72	0.680	0.610	0.460	0.519	0.525	3.13	0.400	0.325	0.292	0.246	.0690
22	1.09	0.658	0.600	0.460	0.520	0.520	0.915	0.391	0.300	0.282	0.265	.0678
23	0.700	0.635	0.595	0.461	0.523	0.510	0.606	0.385	0.282	0.275	0.129	.0660
24	0.700	0.610	0.590	0.462	0.525	0.505	0.551	0.376	0.277	0.218	0.222	.0650
25	2.17	0.590	0.580	0.463	0.530	0.595	0.538	0.368	0.267	0.260	0.212	.0635
26	1.37	0.570	0.577	0.465	0.535	0.590	0.520	0.360	0.260	0.252	0.203	.0620
27	4.00	0.550	0.565	0.468	0.540	0.582	0.500	0.352	0.252	0.245	0.193	.0610
28	3.04	0.530	0.660	0.469	0.543	0.575	0.485	0.350	0.245	0.239	0.204	.0597
29	1.29	0.508	0.650	0.470	0.546		0.465	0.349	0.238	0.231	0.220	9.47
30	6.85	0.495	0.645	0.471	0.550		0.451	0.350	0.228	0.225	0.240	6.32
31		0.480		0.472	0.558		0.438		0.225		0.260	87.4
MOY (M3/S)	4.96	3.11	0.797	0.481	0.504	0.575	0.541	0.380	0.352	3.10	0.213	3.44
TOT (MILLIONS DE M3)	11.8	8.84	2.07	1.29	1.36	1.35	1.45	0.984	0.942	8.03	0.571	9.22

CRUE MAXI OBSERVEE 220 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.50 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 47.4 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 5 MM

APPORT DES CRUES 34,7 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 12,8 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 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	99.7	0.350	0.480	0.530	0.395	0.842	5.00	0.480	9.20	33.2	0.274	0.499
2	60.0	0.370	0.480	0.520	0.415	0.844	1.49	4.00	0.800	307	0.273	0.500
3	52.5	0.385	0.480	0.505	0.440	0.846	0.764	27.0	0.412	25.7	0.280	1.00
4	45.1	0.405	0.480	0.495	0.468	0.850	0.870	2.50	0.390	31.4	0.292	3.50
5	10.0	0.425	0.480	0.481	0.500	0.858	0.466	2.40	0.368	38.7	0.305	1.00
6	8.00	0.445	0.480	0.475	0.536	0.780	0.532	0.678	0.350	18.4	0.315	0.330
7	6.50	0.444	0.475	0.470	0.519	0.710	0.512	0.506	0.340	4.95	0.330	0.331
8	5.00	0.443	0.470	0.462	0.505	0.645	0.482	0.547	0.335	2.20	0.342	0.333
9	4.00	0.442	0.469	0.458	0.487	0.590	0.597	0.662	0.330	2.20	0.355	0.335
10	66.2	0.440	0.468	0.450	0.472	0.535	0.726	0.402	0.325	2.20	0.370	0.337
11	54.1	0.438	0.460	0.445	0.458	0.490	2.30	3.30	0.318	2.20	0.385	0.339
12	80.0	0.437	0.460	0.439	0.442	0.458	10.0	7.90	0.315	33.2	0.400	0.340
13	2.50	0.435	0.462	0.436	0.431	0.480	1.70	19.3	0.313	67.1	0.417	0.340
14	1.18	0.420	0.470	0.415	0.420	0.505	1.10	1.75	0.314	38.7	0.435	0.341
15	1.10	0.407	0.480	0.400	0.405	0.530	0.766	0.870	0.315	18.4	0.450	0.343
16	1.02	0.395	0.490	0.385	0.393	0.558	0.887	0.599	0.320	6.00	0.455	0.345
17	0.950	0.385	0.500	0.370	0.382	2.00	0.862	0.670	0.322	2.10	0.460	0.346
18	0.880	0.375	0.510	0.354	0.370	1.50	0.737	0.620	0.328	0.800	0.462	0.348
19	0.820	0.365	0.518	0.358	0.360	0.970	0.518	0.655	0.331	0.309	0.463	0.350
20	0.770	0.354	0.532	0.360	0.347	0.710	0.517	0.435	0.338	0.304	0.465	0.350
21	0.710	0.370	0.538	0.362	0.340	0.530	0.513	0.473	0.333	0.300	0.469	0.350
22	0.660	0.385	0.540	0.363	4.00	0.475	0.567	0.360	0.328	0.298	0.471	0.350
23	0.620	0.395	0.542	0.364	0.715	0.520	0.493	0.398	0.323	0.295	0.475	0.350
24	0.570	0.410	0.545	0.365	0.730	0.574	0.483	0.367	0.318	0.292	0.478	0.350
25	0.530	0.425	0.547	0.368	0.760	0.495	0.548	0.450	0.312	0.289	0.480	0.350
26	0.495	0.441	0.560	0.369	0.780	0.580	0.482	0.440	0.306	0.277	0.482	0.350
27	0.462	0.444	0.565	0.370	0.805	5.00	0.481	0.435	0.300	0.284	0.485	0.350
28	0.410	0.480	0.576	0.370	0.838	59.0	0.481	0.425	0.295	0.282	0.488	0.350
29	0.370	0.480	0.560	0.374	0.839	21.1	0.480	0.415	0.430	0.278	0.490	0.350
30	0.337	0.480	0.545	0.375	0.840		0.480	1.40	1.50	0.276	0.492	0.350
31		0.480		0.376	0.841		0.480		4.40		0.495	0.350
MOY (M3/S)	16.8	0.418	0.505	0.415	0.653	3.59	1.17	2.68	0.804	21.3	0.414	0.499
TOT (MILLIONS DE M3)	43.7	1.12	1.31	1.11	1.75	8.98	3.14	6.95	2.15	55.1	1.11	1.34

CRUE MAXI OBSERVEE 700 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.03 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 127 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 15 MM

APPORT DES CRUES 112 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 15 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 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	99.7	0.350	0.480	0.530	0.395	0.842	5.00	0.480	9.20	33.2	0.274	0.499
2	60.0	0.370	0.480	0.520	0.415	0.844	1.49	4.00	0.800	307	0.273	0.500
3	52.5	0.385	0.480	0.505	0.440	0.846	0.764	27.0	0.412	25.7	0.280	1.00
4	45.1	0.405	0.480	0.495	0.468	0.850	0.870	2.50	0.390	31.4	0.292	3.50
5	10.0	0.425	0.480	0.481	0.500	0.858	0.466	2.40	0.368	38.7	0.305	1.00
6	8.00	0.445	0.480	0.475	0.536	0.780	0.532	0.678	0.350	18.4	0.315	0.330
7	6.50	0.444	0.475	0.470	0.519	0.710	0.512	0.506	0.340	4.95	0.330	0.331
8	5.00	0.443	0.470	0.462	0.505	0.645	0.482	0.547	0.335	2.20	0.342	0.333
9	4.00	0.442	0.469	0.458	0.487	0.590	0.597	0.662	0.330	2.20	0.355	0.335
10	66.2	0.440	0.468	0.450	0.472	0.535	0.726	0.402	0.325	2.20	0.370	0.337
11	54.1	0.438	0.460	0.445	0.458	0.490	2.30	3.30	0.318	2.20	0.385	0.339
12	80.0	0.437	0.460	0.439	0.442	0.458	10.0	7.90	0.315	33.2	0.400	0.340
13	2.50	0.435	0.462	0.436	0.431	0.480	1.70	19.3	0.313	67.1	0.417	0.340
14	1.18	0.420	0.470	0.415	0.420	0.505	1.10	1.75	0.314	38.7	0.435	0.341
15	1.10	0.407	0.480	0.400	0.405	0.530	0.766	0.870	0.315	18.4	0.450	0.343
16	1.02	0.395	0.490	0.385	0.393	0.558	0.887	0.599	0.320	6.00	0.455	0.345
17	0.950	0.385	0.500	0.370	0.382	2.00	0.862	0.670	0.322	2.10	0.460	0.346
18	0.880	0.375	0.510	0.354	0.370	1.50	0.737	0.620	0.328	0.800	0.462	0.348
19	0.820	0.365	0.518	0.358	0.360	0.970	0.518	0.655	0.331	0.309	0.463	0.350
20	0.770	0.354	0.532	0.360	0.347	0.710	0.517	0.435	0.338	0.304	0.465	0.350
21	0.710	0.370	0.538	0.362	0.340	0.530	0.513	0.473	0.333	0.300	0.469	0.350
22	0.660	0.385	0.540	0.363	4.00	0.475	0.567	0.360	0.328	0.298	0.471	0.350
23	0.620	0.395	0.542	0.364	0.715	0.520	0.493	0.398	0.323	0.295	0.475	0.350
24	0.570	0.410	0.545	0.365	0.730	0.574	0.483	0.367	0.318	0.292	0.478	0.350
25	0.530	0.425	0.547	0.368	0.760	0.495	0.548	0.450	0.312	0.289	0.480	0.350
26	0.495	0.441	0.560	0.369	0.780	0.580	0.482	0.440	0.306	0.277	0.482	0.350
27	0.462	0.444	0.565	0.370	0.805	5.00	0.481	0.435	0.300	0.284	0.485	0.350
28	0.410	0.480	0.576	0.370	0.838	59.0	0.481	0.425	0.295	0.282	0.488	0.350
29	0.370	0.480	0.560	0.374	0.839	21.1	0.480	0.415	0.430	0.278	0.490	0.350
30	0.337	0.480	0.545	0.375	0.840		0.480	1.40	1.50	0.276	0.492	0.350
31		0.480		0.376	0.841		0.480		4.40		0.495	0.350
MOY (M3/S)	16.8	0.418	0.505	0.415	0.653	3.59	1.17	2.68	0.804	21.3	0.414	0.499
TOT (MILLIONS DE M3)	43.7	1.12	1.31	1.11	1.75	8.98	3.14	6.95	2.15	55.1	1.11	1.34

CRUE MAXI OBSERVEE 700 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.03 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 127 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 15 MM

APPORT DES CRUES 112 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 15 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1968-1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.350	0.378	0.332	0.380	0.522	0.442	0.598	0.540	0.481	0.282	0.395	0.290
2	0.330	0.378	0.332	0.379	0.530	0.445	0.597	0.520	0.480	0.275	6.35	0.285
3	0.375	0.378	0.335	0.378	0.540	0.449	1.50	0.510	0.478	0.268	33.9	0.280
4	0.430	0.378	0.339	0.376	0.550	0.453	0.480	2.38	0.474	0.269	3.97	8.50
5	0.500	0.378	0.344	0.375	0.564	0.458	0.473	0.480	5.66	0.273	1.98	2.79
6	9.65	0.378	0.350	0.372	0.560	0.463	0.465	0.470	4.96	0.275	1.40	5.00
7	20.2	0.378	0.355	0.370	0.558	0.468	0.457	14.3	2.10	0.278	1.02	20.0
8	13.5	0.375	0.358	0.367	0.555	0.472	0.450	14.9	1.00	0.281	0.730	12.5
9	3.82	0.372	0.365	0.385	0.550	0.478	0.445	6.05	0.910	0.284	0.590	1.00
10	1.60	0.370	0.370	0.415	0.548	0.482	0.438	8.30	0.840	0.286	0.565	0.320
11	0.600	0.370	0.375	0.445	0.545	0.488	0.432	3.00	0.770	0.290	0.530	0.290
12	0.550	0.368	0.382	0.475	0.542	0.494	0.425	1.00	0.705	0.293	0.500	0.280
13	0.500	0.366	0.388	0.510	0.541	0.450	0.420	0.900	0.655	0.296	0.475	0.260
14	0.460	0.364	0.393	0.545	0.540	0.505	0.413	0.820	0.600	0.300	0.445	0.260
15	0.420	0.363	0.398	0.580	0.540	0.510	0.410	0.750	0.555	0.302	0.415	0.250
16	0.378	0.361	0.404	0.560	0.539	0.510	5.86	0.670	0.510	0.305	0.412	0.240
17	0.378	0.360	0.410	0.545	0.539	0.509	1.00	0.610	0.480	0.310	0.405	0.240
18	0.378	0.358	0.405	0.525	0.539	0.508	0.600	0.560	0.450	0.312	0.395	14.5
19	0.378	0.357	0.403	0.505	0.523	0.506	0.580	0.511	0.423	0.311	0.388	0.700
20	0.378	0.355	0.401	0.487	0.515	0.505	0.560	0.510	0.412	0.310	0.379	0.280
21	0.378	0.353	0.400	0.470	0.505	0.504	0.540	0.505	0.400	0.309	0.370	0.270
22	0.378	0.350	0.399	0.451	0.503	0.502	0.520	0.502	0.385	0.306	0.362	0.260
23	0.378	0.348	0.397	0.455	0.495	0.502	0.510	0.500	0.377	0.305	0.355	0.250
24	0.378	0.346	0.395	0.465	0.485	0.501	0.481	0.499	0.365	0.304	0.345	9.50
25	0.378	0.344	0.392	0.470	0.482	0.500	0.465	0.495	0.355	0.303	0.340	0.500
26	0.378	0.342	0.390	0.475	0.478	0.500	0.450	0.493	0.345	0.302	0.332	0.260
27	0.378	0.340	0.389	0.485	0.470	0.500	8.85	0.491	0.336	0.301	0.325	0.250
28	0.378	0.335	0.387	0.490	0.465	0.499	0.585	0.489	0.326	0.300	0.318	0.250
29	0.378	0.337	0.385	0.500	0.458		0.570	0.487	0.318	0.299	0.310	0.240
30	0.378	0.334	0.382	0.507	0.453		0.555	0.483	0.308	0.296	0.305	342
31		0.332		0.518	0.445		0.553		0.300		0.297	51.0
MOY (M3/S)	1.97	0.360	0.379	0.460	0.519	0.486	0.990	2.09	0.863	0.294	1.90	15.3
TOT (MILLIONS DE M3)	5.09	0.963	0.981	1.23	1.39	1.18	2.65	5.42	2.31	0.762	5.09	40.9

CRUE MAXI OBSERVEE 2400 M3/S EN AOUT

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.15 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 67.9 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 55,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 12,7 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1968-1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.350	0.378	0.332	0.380	0.522	0.442	0.598	0.540	0.481	0.282	0.395	0.290
2	0.330	0.378	0.332	0.379	0.530	0.445	0.597	0.520	0.480	0.275	6.35	0.285
3	0.375	0.378	0.335	0.378	0.540	0.449	1.50	0.510	0.478	0.268	33.9	0.280
4	0.430	0.378	0.339	0.376	0.550	0.453	0.480	2.38	0.474	0.269	3.97	8.50
5	0.500	0.378	0.344	0.375	0.564	0.458	0.473	0.480	5.66	0.273	1.98	2.79
6	9.65	0.378	0.350	0.372	0.560	0.463	0.465	0.470	4.96	0.275	1.40	5.00
7	20.2	0.378	0.355	0.370	0.558	0.468	0.457	14.3	2.10	0.278	1.02	20.0
8	13.5	0.375	0.358	0.367	0.555	0.472	0.450	14.9	1.00	0.281	0.730	12.5
9	3.82	0.372	0.365	0.385	0.550	0.478	0.445	6.05	0.910	0.284	0.590	1.00
10	1.60	0.370	0.370	0.415	0.548	0.482	0.438	8.30	0.840	0.286	0.565	0.320
11	0.600	0.370	0.375	0.445	0.545	0.488	0.432	3.00	0.770	0.290	0.530	0.290
12	0.550	0.368	0.382	0.475	0.542	0.494	0.425	1.00	0.705	0.293	0.500	0.280
13	0.500	0.366	0.388	0.510	0.541	0.450	0.420	0.900	0.655	0.296	0.475	0.260
14	0.460	0.364	0.393	0.545	0.540	0.505	0.413	0.820	0.600	0.300	0.445	0.260
15	0.420	0.363	0.398	0.580	0.540	0.510	0.410	0.750	0.555	0.302	0.415	0.250
16	0.378	0.361	0.404	0.560	0.539	0.510	5.86	0.670	0.510	0.305	0.412	0.240
17	0.378	0.360	0.410	0.545	0.539	0.509	1.00	0.610	0.480	0.310	0.405	0.240
18	0.378	0.358	0.405	0.525	0.539	0.508	0.600	0.560	0.450	0.312	0.395	14.5
19	0.378	0.357	0.403	0.505	0.523	0.506	0.580	0.511	0.423	0.311	0.388	0.700
20	0.378	0.355	0.401	0.487	0.515	0.505	0.560	0.510	0.412	0.310	0.379	0.280
21	0.378	0.353	0.400	0.470	0.505	0.504	0.540	0.505	0.400	0.309	0.370	0.270
22	0.378	0.350	0.399	0.451	0.503	0.502	0.520	0.502	0.385	0.306	0.362	0.260
23	0.378	0.348	0.397	0.455	0.495	0.502	0.510	0.500	0.377	0.305	0.355	0.250
24	0.378	0.346	0.395	0.465	0.485	0.501	0.481	0.499	0.365	0.304	0.345	9.50
25	0.378	0.344	0.392	0.470	0.482	0.500	0.465	0.495	0.355	0.303	0.340	0.500
26	0.378	0.342	0.390	0.475	0.478	0.500	0.450	0.493	0.345	0.302	0.332	0.260
27	0.378	0.340	0.389	0.485	0.470	0.500	8.85	0.491	0.336	0.301	0.325	0.250
28	0.378	0.335	0.387	0.490	0.465	0.499	0.585	0.489	0.326	0.300	0.318	0.250
29	0.378	0.337	0.385	0.500	0.458		0.570	0.487	0.318	0.299	0.310	0.240
30	0.378	0.334	0.382	0.507	0.453		0.555	0.483	0.308	0.296	0.305	342
31		0.332		0.518	0.445		0.553		0.300		0.297	51.0
MOY (M3/S)	1.97	0.360	0.379	0.460	0.519	0.486	0.990	2.09	0.863	0.294	1.90	15.3
TOT (MILLIONS DE M3)	5.09	0.963	0.981	1.23	1.39	1.18	2.65	5.42	2.31	0.762	5.09	40.9

CRUE MAXI OBSERVEE 2400 M3/S EN AOUT

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.15 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 67.9 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 55,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 12,7 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZERCUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 — SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 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	21.3	2.00	9.10	4.35	4.05	2.04	1.85	1.32	1.02	0.773	0.759	0.900
2	4.50	2.70	8.00	4.30	4.25	1.95	1.84	1.27	1.03	0.780	0.752	0.910
3	5.60	123	7.20	4.25	4.50	1.94	1.82	1.22	1.05	0.790	0.743	0.920
4	1.50	9.30	6.40	4.20	4.72	1.90	1.81	1.18	1.09	0.800	0.740	0.935
5	0.700	9.00	5.90	4.15	4.45	1.85	1.80	1.15	1.05	0.810	0.738	0.910
6	175	266	5.85	4.10	4.25	1.82	1.78	1.10	1.02	0.820	0.730	0.900
7	58.9	171	5.80	4.05	4.07	1.78	1.76	1.06	0.980	0.830	0.722	0.885
8	3.00	315	5.70	4.00	3.90	1.74	1.76	1.05	0.950	0.840	0.720	0.870
9	0.600	50.0	5.65	3.95	3.75	1.70	1.76	0.995	0.920	0.856	0.715	0.858
10	0.500	10.0	5.59	3.93	3.57	1.72	1.75	0.970	0.890	0.840	0.713	0.845
11	0.500	2.70	5.50	3.92	3.42	1.74	1.73	0.930	0.860	0.820	0.695	0.828
12	0.500	2.50	5.45	3.98	3.25	1.76	1.71	0.900	0.830	0.810	0.680	0.845
13	0.500	2.40	5.40	4.12	3.12	1.78	1.70	0.870	0.807	0.790	0.672	0.870
14	0.500	2.30	5.30	4.25	3.00	1.80	1.69	0.836	0.880	0.780	0.690	0.890
15	0.400	2.20	5.25	4.47	2.85	1.82	1.68	0.839	0.960	0.772	0.705	0.910
16	0.400	2.20	5.20	4.10	2.75	1.83	1.67	0.840	1.05	0.760	0.720	0.938
17	0.400	2.10	5.17	3.85	2.60	1.84	1.62	0.845	1.18	0.750	0.740	0.965
18	0.400	2.10	5.05	3.60	2.50	1.88	1.57	0.850	1.15	0.742	0.755	0.990
19	0.400	2.00	5.00	3.35	2.37	1.90	1.52	0.858	1.09	0.739	0.770	1.02
20	0.400	2.00	4.95	3.15	2.26	1.91	1.48	0.865	1.05	0.730	0.790	1.04
21	0.400	2.00	4.90	2.93	2.36	1.92	1.44	0.870	1.01	0.721	0.810	1.06
22	66.6	135	4.85	2.75	2.35	1.95	1.39	0.885	9.70	0.706	0.820	1.10
23	55.5	810	4.78	2.80	2.35	1.94	1.36	0.898	9.37	0.720	0.825	1.13
24	5.00	107	4.73	2.90	2.34	1.93	1.36	0.910	9.00	0.730	0.837	1.17
25	140	4.50	4.68	3.00	2.34	1.91	1.35	0.920	0.877	0.738	0.842	1.13
26	3980	3.00	4.60	3.12	2.34	1.90	1.40	0.930	0.850	0.742	0.850	1.12
27	9080	3370	4.55	3.25	2.28	1.89	1.42	0.940	0.840	0.750	0.860	1.09
28	370	1850	4.50	3.35	2.23	1.88	1.45	0.961	0.825	0.758	0.870	1.06
29	30.0	351	4.45	3.45	2.18		1.47	0.980	0.810	0.789	0.878	1.05
30	9.00	675	4.40	3.65	2.12		1.40	1.00	0.800	0.760	0.885	1.04
31		11.5		3.85	2.08		1.35		0.785		0.890	1.02
MOY (M3/S)	457	535	5.46	3.71	3.05	1.86	1.60	0.975	1.77	0.775	0.771	0.974
TOT (MILLIONS DE M3)	1210	1434	14.2	9.95	8.18	4.50	4.30	2.53	4.73	2.01	2.07	2.61

CRUE MAXI OBSERVEE 17000 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 85.6 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 2700 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 312 MM

APPORT DES CRUES -- 2644 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 55,7 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH ZC008 SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1970-1971

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	1.00	0.680	0.820	1.01	1.37	1.02	1.37	0.500	0.675	0.570	0.860	0.640
2	0.980	0.675	0.813	0.990	1.27	1.12	1.35	0.535	0.670	0.580	0.855	0.627
3	0.970	0.675	0.860	0.961	1.36	1.15	1.32	0.570	0.668	0.590	0.850	0.615
4	0.950	0.670	0.900	0.930	1.36	1.27	1.30	1.02	0.650	0.600	0.845	0.598
5	5.00	0.664	0.950	0.900	1.36	1.35	1.26	1.06	0.640	0.610	0.841	0.582
6	4.00	0.660	1.00	0.870	1.35	1.45	1.25	1.00	0.630	0.625	0.838	0.565
7	3.00	0.710	1.05	0.846	1.35	1.56	1.23	0.950	0.625	0.635	0.830	0.551
8	1.60	0.760	1.12	0.880	1.35	1.65	1.20	0.899	0.615	0.642	0.825	0.535
9	0.900	0.810	1.19	0.910	1.34	5.42	1.15	0.850	0.605	0.650	0.820	0.521
10	0.860	0.870	1.19	0.940	1.34	101	1.18	0.810	0.595	0.655	0.819	0.550
11	0.842	0.930	1.15	0.970	1.33	57.6	1.16	0.770	0.590	0.660	6.70	0.590
12	0.870	0.982	1.19	1.00	1.33	6.00	1.15	0.738	2.64	0.670	6.60	0.630
13	0.890	0.980	1.18	1.03	1.33	3.45	1.14	0.742	7.54	0.675	0.810	0.670
14	0.920	0.970	1.18	1.05	1.33	2.20	1.12	0.750	1.10	0.681	0.800	0.710
15	0.950	0.965	1.18	1.09	1.32	1.58	1.10	0.760	0.910	0.670	0.790	0.760
16	9.80	0.965	1.18	1.12	1.32	1.53	1.11	0.770	0.850	0.625	0.780	0.816
17	1.02	0.955	1.17	1.15	1.32	1.52	1.12	0.775	0.770	0.600	6.60	0.818
18	1.05	0.945	1.17	1.19	1.32	1.54	1.13	0.781	0.700	0.575	4.75	0.819
19	1.09	0.937	1.17	1.23	1.31	1.54	1.14	0.792	0.650	0.550	2.00	0.820
20	1.17	0.925	1.17	1.26	1.31	1.54	1.15	0.790	0.590	0.530	0.890	0.823
21	1.08	0.918	1.17	1.30	1.30	1.55	1.16	0.778	0.540	0.514	0.870	0.625
22	1.02	0.910	1.16	1.35	1.30	1.56	1.17	0.770	0.500	0.555	0.850	0.830
23	0.970	0.900	1.16	1.39	1.30	1.50	1.11	0.755	6.40	0.600	0.820	6.30
24	0.900	0.890	1.16	1.42	1.30	1.49	1.05	0.745	1.00	0.650	0.800	1.20
25	0.860	0.885	1.15	1.41	1.30	1.45	0.990	0.738	0.930	0.700	0.780	1.10
26	0.810	0.877	1.12	1.41	1.28	1.44	0.940	0.725	0.850	0.750	0.760	1.00
27	0.770	0.867	1.10	1.40	1.22	1.43	0.890	0.718	2.90	0.800	0.740	0.930
28	0.730	0.858	1.09	1.39	1.18	1.38	0.840	0.705	1.70	0.878	0.720	0.853
29	0.698	0.852	1.05	1.38	1.14		0.795	0.695	0.670	0.870	0.700	0.800
30	0.680	0.848	1.04	1.38	1.10		0.830	0.685	0.600	0.865	0.620	1.55
31		0.828		1.38	1.05		0.860		0.564		0.660	5.85
MOY (M3/S)	1.35	0.851	1.10	1.15	1.30	7.40	1.12	0.813	1.27	0.653	1.53	1.11
TOT (MILLIONS DE M3)	4.01	2.28	2.84	3.07	3.48	17.9	2.99	2.11	3.40	1.69	4.10	2.98

CRUE MAXI OBSERVEE 150 M3/S EN FEVRIER

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.61 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 50.8 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 6 MM

APPORT DES CRUES 20,5 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 30,3 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD — STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE PIRH 2C008

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1971-1972

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.625	2.80	1.51	1.62	0.785	0.710	0.820	2.60	0.890	0.900	0.710	0.383
2	0.620	2.58	1.50	1.66	0.790	0.725	0.825	7.39	0.887	0.900	0.690	0.385
3	0.610	2.36	1.49	1.70	0.795	0.740	0.830	6.14	7.85	0.900	0.666	0.387
4	0.600	2.20	1.49	1.72	0.785	0.755	0.840	3.00	3.00	10.5	0.620	0.390
5	0.590	2.00	1.48	1.76	0.762	0.770	0.845	2.00	2.00	0.900	0.570	0.391
6	0.578	1.92	1.47	1.78	0.778	0.785	0.851	1.50	1.80	0.900	0.520	0.370
7	0.575	1.84	1.46	1.76	0.770	0.807	0.845	1.30	1.50	0.900	0.480	0.354
8	0.570	1.75	1.45	1.75	0.760	0.810	0.840	1.10	1.40	0.900	0.440	0.360
9	1.82	1.68	1.44	1.74	0.756	0.815	0.830	0.900	1.30	10.7	0.410	0.370
10	1.50	80.3	1.42	1.73	0.754	0.820	0.820	0.900	1.20	7.58	0.384	0.378
11	1.15	5.00	1.40	1.72	0.738	0.825	0.815	0.900	1.15	12.9	0.380	0.385
12	0.900	3.50	1.38	1.71	0.722	0.827	0.810	5.00	1.12	5.86	0.376	0.395
13	9.00	3.00	1.36	1.71	0.710	0.828	0.795	6.36	1.08	4.20	0.372	0.410
14	3.40	2.50	1.34	1.70	0.700	0.825	0.795	5.00	1.05	3.20	0.370	0.429
15	3.58	2.30	1.32	1.70	0.685	0.828	0.790	4.00	1.02	2.50	0.367	0.415
16	29.5	2.00	1.32	1.70	0.675	0.827	0.780	3.20	1.00	2.00	0.364	0.411
17	29.6	1.94	1.33	1.70	0.655	0.826	0.775	2.50	0.980	1.60	0.362	0.409
18	6.56	1.87	1.33	1.70	0.650	0.825	0.770	2.00	0.970	1.20	0.363	0.407
19	4.00	1.78	1.33	1.70	0.645	0.824	0.765	7.26	0.960	1.05	0.365	0.405
20	2.80	1.70	1.33	1.70	0.635	0.823	0.755	4.55	0.940	1.01	0.366	0.403
21	2.00	1.67	1.34	1.55	0.630	0.821	0.750	3.00	0.930	0.980	0.368	0.402
22	1.82	1.65	1.34	1.40	0.620	0.819	0.760	2.00	0.919	0.950	0.369	0.401
23	1.70	1.62	1.37	1.22	0.610	0.818	0.770	1.30	0.917	0.910	0.370	0.400
24	58.0	1.60	1.41	1.08	0.599	0.817	0.780	0.910	0.915	0.890	0.371	0.399
25	56.7	1.59	1.44	0.960	0.615	0.816	0.790	0.905	0.913	0.860	0.372	0.398
26	6.00	1.58	1.48	0.860	0.625	0.815	0.810	0.903	0.910	0.821	0.375	0.396
27	5.00	1.56	1.50	0.744	0.640	0.813	0.823	0.900	0.906	0.800	0.377	0.394
28	4.00	1.55	1.52	0.750	0.655	0.812	3.25	0.900	0.901	0.780	0.379	0.392
29	3.70	1.54	1.56	0.760	0.665	0.815	3.10	0.895	0.895	0.750	0.380	0.391
30	3.30	1.53	1.60	0.765	0.680		2.90	0.890	0.900	0.730	0.381	0.390
31		1.52		0.775	0.695		2.75		0.900		0.382	0.389
MOY (M3/S)	8.04	4.56	1.42	1.46	0.697	0.805	1.09	2.67	1.36	2.64	0.429	0.393
TOT (MILLIONS DE M3)	20.8	12.3	3.69	3.90	1.87	2.02	2.91	6.93	3.64	6.83	1.15	1.05

CRUE MAXI OBSERVEE 225 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.12 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 67.1 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 8 MM

APPORT DES CRUES 38,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 28,3 MILLIONS DE M3

TUNISIE. OUED ZEROUD STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640185
CODE BIRH 2C06B

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 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	0.385	1.16	1.19	1.28	1.20	1.40	1.44	11.0	1.80	0.630	0.360	0.310
2	0.380	1.17	1.19	3.20	1.20	1.40	1.46	6.20	1.75	0.625	0.356	0.308
3	1.40	1.16	1.19	1.45	1.21	1.39	1.50	4.20	1.70	0.622	0.353	0.306
4	53.6	1.16	1.19	1.42	1.21	1.38	1.53	3.95	1.62	0.620	0.352	0.305
5	13.7	1.15	1.20	1.40	1.21	2.25	1.57	3.60	1.58	0.615	0.350	0.305
6	2.00	1.16	1.20	1.37	1.20	2.20	1.60	3.30	1.52	0.610	0.350	0.304
7	1.55	15.6	1.20	1.34	1.20	2.00	1.67	3.10	1.47	0.600	2.52	0.303
8	1.20	320	1.20	1.31	1.20	1.80	1.75	2.90	1.42	0.600	0.700	0.302
9	69.9	105	1.21	1.30	1.19	1.70	1.85	2.75	1.37	0.595	0.410	0.300
10	26.7	22.6	1.21	1.28	1.18	1.60	1.90	2.60	1.32	0.590	0.400	0.300
11	9.10	10.0	1.21	1.26	1.17	1.50	2.08	2.00	1.27	0.585	0.400	0.298
12	3.50	3.10	1.21	1.25	1.16	2.50	2.10	1.90	1.23	0.580	0.395	0.298
13	1.65	1.60	1.21	1.25	1.14	2.45	2.20	1.85	1.20	0.570	0.390	0.295
14	1.62	1.20	1.22	1.25	1.12	2.30	2.20	1.80	1.15	0.650	0.390	0.295
15	1.58	1.10	1.22	1.24	1.11	2.20	2.30	1.80	1.10	0.520	0.385	0.295
16	1.54	1.05	1.23	1.24	1.10	2.15	2.30	1.50	1.06	0.500	0.380	0.295
17	1.50	1.09	1.23	1.22	1.10	2.05	7.32	1.82	1.04	0.485	0.375	0.295
18	1.45	1.08	1.24	1.21	1.10	2.00	24.3	13.1	1.02	0.470	0.370	0.300
19	1.40	1.08	1.25	1.21	1.18	1.95	8.90	10.5	1.00	0.460	0.365	0.300
20	1.36	1.07	1.26	1.21	1.14	1.82	3.10	8.10	0.970	0.445	0.360	0.300
21	1.32	1.06	1.27	1.21	1.19	1.70	2.85	3.85	0.942	0.430	0.355	0.300
22	1.29	1.06	1.28	1.20	1.25	1.65	2.70	3.50	0.920	0.420	0.350	8.51
23	1.25	1.05	1.28	1.20	1.30	1.55	2.60	3.27	0.870	0.405	0.350	1.30
24	10.5	1.05	1.28	1.20	1.30	1.45	2.50	3.05	0.830	0.395	0.350	0.400
25	4.60	1.07	1.28	1.20	15.8	1.40	76.1	2.82	0.800	0.382	0.345	0.380
26	7.57	1.05	1.27	1.20	4.20	1.33	29.9	2.60	0.760	0.370	0.340	0.370
27	3.60	1.11	1.27	1.20	2.10	1.35	320	2.45	0.730	0.361	0.340	0.350
28	1.40	1.14	1.27	1.20	1.80	1.40	309	2.25	0.700	0.360	0.335	13.6
29	1.20	1.17	1.28	1.20	1.50		183	2.10	0.670	0.360	0.330	3.12
30	1.18	1.18	1.28	1.20	1.45		59.0	1.90	0.638	0.360	0.325	16.1
31		1.19		1.20	1.40		24.3		0.635		0.320	2.10
MOY (M3/S)	7.65	16.4	1.23	1.32	1.95	1.78	34.8	3.85	1.13	0.504	0.442	1.69
TOT (MILLIONS DE M3)	19.8	44.0	3.20	3.53	5.23	4.31	93.2	9.98	3.03	1.31	1.18	4.54

CRUE MAXI OBSERVEE 750 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 6.13 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 193 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 22 MM

APPORT DES CRUES 157,7 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 35,3 MILLIONS DE M3

TUNISIE - OUED ZERGUD - STATION SIDI SAAD AVAL

CODE MECANO 48640165
CODE BIRH ZCCC8

SUPERFICIE DU BASSIN 8650.00 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	1.85	0.825	0.840	0.705	1.95	0.680	1.04	1.01	0.520	0.615	0.295	0.395
2	1.72	0.827	0.850	0.700	1.90	0.720	1.03	1.01	0.960	0.610	0.282	0.390
3	1.45	0.827	0.870	0.700	1.82	0.770	1.02	1.01	0.880	0.604	0.268	0.390
4	1.30	0.828	0.890	0.695	1.78	0.823	1.00	1.00	0.850	0.595	0.260	0.385
5	1.15	0.830	0.900	317	1.72	0.760	0.994	4.64	0.830	0.595	0.255	0.385
6	1.05	0.832	0.922	222	1.67	0.690	0.990	2.35	0.790	0.590	0.250	0.390
7	22.1	0.834	0.840	14.0	1.62	0.630	0.985	1.60	0.800	0.585	3.63	0.395
8	8.10	0.836	0.740	1.55	1.62	0.570	1.10	1.01	0.790	0.585	6.21	0.400
9	1.30	0.838	0.660	1.25	1.63	0.520	1.09	1.00	0.780	0.580	1.25	0.20
10	1.00	0.840	0.580	1.05	1.64	0.476	1.08	1.00	0.770	0.578	0.470	0.459
11	0.980	0.842	0.510	0.950	1.65	0.450	1.07	1.00	0.760	0.575	0.465	0.440
12	0.970	0.843	0.455	0.785	1.66	0.495	1.07	1.00	0.750	0.570	0.460	0.431
13	0.960	0.844	0.450	756	1.50	0.500	1.06	23.3	0.740	0.569	0.455	0.435
14	0.950	0.845	0.445	280	1.35	0.510	1.15	3.50	0.735	0.555	0.450	0.435
15	0.940	0.846	0.440	85.0	1.20	0.520	1.05	1.03	0.730	0.550	0.448	0.440
16	0.930	0.830	0.440	25.0	1.08	0.525	1.00	1.02	1.10	0.545	0.450	0.440
17	0.920	0.810	0.435	10.0	0.940	0.530	0.985	1.01	0.950	0.544	0.445	0.440
18	0.910	0.800	0.435	4.50	0.840	0.520	0.974	1.01	0.830	0.510	0.440	0.445
19	0.900	0.780	1.30	2.80	0.750	0.530	0.950	1.00	0.730	0.490	0.440	0.450
20	0.890	0.770	11.3	2.70	0.675	0.530	0.960	0.992	0.700	1.02	0.435	0.450
21	0.880	0.750	3.10	2.65	0.650	0.525	0.980	0.990	0.685	0.860	0.430	0.454
22	0.870	0.735	0.780	2.60	0.640	0.565	0.990	0.986	0.675	0.710	0.430	0.455
23	0.850	0.740	0.770	2.50	0.620	0.580	1.00	0.980	0.670	0.550	0.425	0.455
24	0.840	0.750	0.760	2.45	0.600	0.590	1.01	0.975	0.660	0.430	0.420	0.455
25	0.820	0.760	0.750	2.39	0.585	0.615	1.01	0.975	0.655	0.380	0.420	14.4
26	0.820	0.760	0.740	2.30	0.570	0.980	1.01	0.970	0.650	0.370	0.415	7.00
27	0.825	0.770	0.730	2.25	0.550	1.06	1.01	0.965	0.640	0.350	0.415	1.60
28	0.830	0.780	0.720	2.20	0.545	1.05	1.00	0.965	0.630	0.340	0.410	0.530
29	0.830	0.784	0.710	2.12	0.580		1.00	0.963	0.625	0.320	0.405	2.00
30	0.830	0.800	0.710	2.05	0.610		1.00	0.960	0.620	0.310	0.400	3.20
31		0.820		2.00	0.640		1.00		0.620		0.395	14.2
MOY (M3/S)	1.96	0.806	1.14	56.5	1.15	0.634	1.02	2.01	0.757	0.549	0.720	1.84
TOT (MILLIONS DE M3)	5.03	2.16	2.94	151	3.07	1.53	2.73	5.20	2.03	1.42	1.93	4.92

CRUE MAXI OBSERVEE 1050 M3/S EN DECEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 5.64 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 184 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 21 MM

APPORT DES CRUES 159,3 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 24,7 MILLIONS DE M3

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
Direction des Ressources en Eau et en Sol
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER
MISSION TUNISIE

26 NOV 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE III

2 - L'oued Natab à Khanguet Zazia (Branche Sud de l'Oued Zéroud)

JUIN 1975

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
Direction des Ressources en Eau et en Sol
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER
MISSION TUNISIE

26 NOV 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE III

2 - L'oued Natab à Khanguet Zazia (Branche Sud de l'Oued Zéroud)

JUIN 1975

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

(Convention B')

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE :II

2 - L'oued Hatab à Khanguet Zazia (Branche Sud de l'Oued Zéroud)

JUIN 1975

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

Mission O.R.S.T.O.M TUNISIE
Section Hydrologie
Convention B1

26 NOV. 1975

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

CHAPITRE III

2. L'OUED HATAB A KHANGUET ZAZIA

(Branche Sud de l'Oued Zéroud).

J.M. EOCHE-DUVAL
Ingénieur Hydrologue DRE-SH

J. CLAUDE
Chargé de Recherches
Hydrologue O.R.S.T.O.M

Dépouillements : M. SAYED - A. BOU KHALFA
Agents Techniques .

JUIN 1975.-

CHAPITRE III

2. L'OUED HATAB A KHANGUET ZAZIA

(Branche Sud de l'Oued Zéroud)

---§:§---

SOMMAIRE.-

1.- SITUATION GEOGRAPHIQUE.

2.- HISTORIQUE DE LA STATION DE 1952 à 1974.

2-1. Les installations de mesures de débits
2-2. Les échelles limnimétriques
2-3. Les enregistreurs de niveau

3.- LA LIMNIMETRIE.

3-1. Les lectures limnimétriques
3-2. Les enregistrements

4.- LES JAUGEAGES.

4-1. Les jaugeages d'étiage
4-2. Les jaugeages de crue

5.- LES COURBES D'ETALONNAGE.

5-1. Les courbes théoriques obtenues sur modèle réduit
5-2. Les courbes d'étalonnage expérimentales
5-3. Les courbes d'étalonnage utilisées

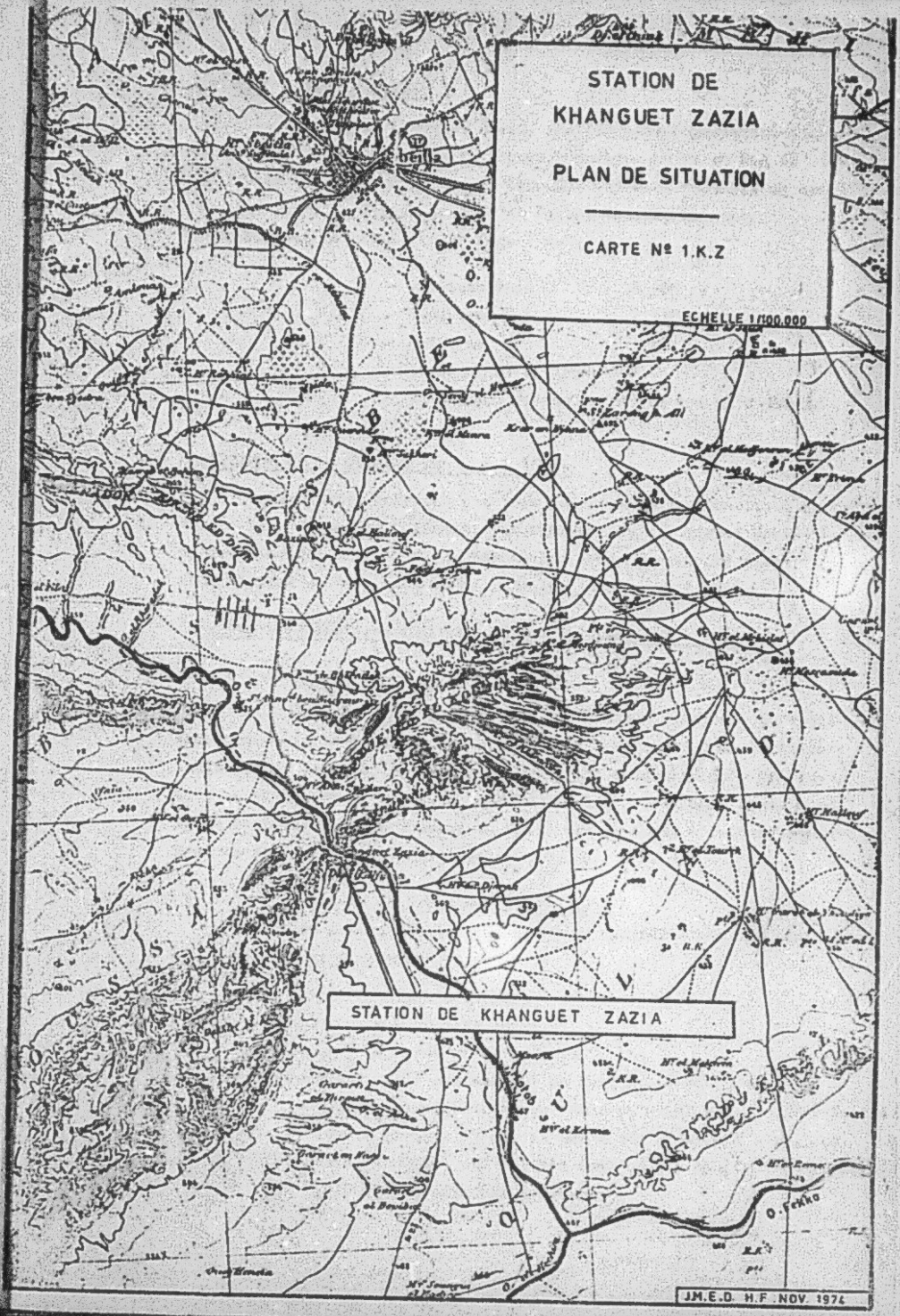
6.- ANALYSE DES DONNEES HYDROLOGIQUES.

6-1. Critique des données
6-2. Les crues à Khanguet Zazia
6-3. Les débits journaliers
6-4. Les volumes écoulés

7.- SALINITE ET TRANSPORT SOLIDE.

7-1. Les salinités
7-2. Les transports solides

8.- LES DONNEES PUBLIEES.


STATION DE
KHANGUET ZAZIA
PLAN DE SITUATION
CARTE Nº 1.K.Z
ECHELLE 1/100.000
STATION DE KHANGUET ZAZIA
J.M.E.D. H.F. NOV. 1974

1.- SITUATION GEOGRAPHIQUE.

La station de Khanguet Zazia, anciennement repertoriée sous le n° 80 22 - actuellement Z7, se trouve à environ 25 Km au Sud de Sbeitla sur l'Oued Hatab (branche Sud du Zéroud). Cet Oued franchit un seuil rocheux, entre le Djebel Karroub et Djebel Koumia, La station a été installée sur ce seuil, (voir Fig. 1 K-Z).

- Latitude Nord : 38,989 gr
- Longitude Est : 7,538 gr
- Altitude : 481 m.
- Carte n° 85 au 1/50.000e
- Le bassin versant contrôlé est de 2.200 Km^2.

2.- HISTORIQUE DE LA STATION DE 1952 à 1974.

Nous n'avons retrouvé que très peu d'éléments permettant de retracer un historique des installations successives à Khanguet Zazia. La station installée en 1952, ne semble pas avoir fonctionné avant 1956, nous n'avons en tous cas aucune archive antérieure à 1956.

2-1. Les installations de mesure des débits de 1952 à 1974

2-1-1. Le canal - Déversoir

En Août 1952, les Travaux Publics ont construit au seuil de Khanguet Zazia un canal. Cet ouvrage solidement ancré dans le roc est toujours en place en 1974. Il n'a jamais été endommagé par les crues, tout au plus peut-on observer dans le canal et sur l'aile gauche un début d'abrasion dû au transit du charriage de fond. L'ouvrage permet deux sortes de contrôle des écoulements (Fig. 2 K-Z).

2-1-1-1. Contrôle des petits débits

Les petits débits d'étiage sont contrôlés par un canal rectangulaire - aux dimensions suivantes :

- 0,40 m de haut
- 0,60 m de large

soit = 0,240 m^2 de section

Ce petit canal est aménagé au fond du grand canal.

Les débits pouvant transiter dans ce canal sont de l'ordre de:

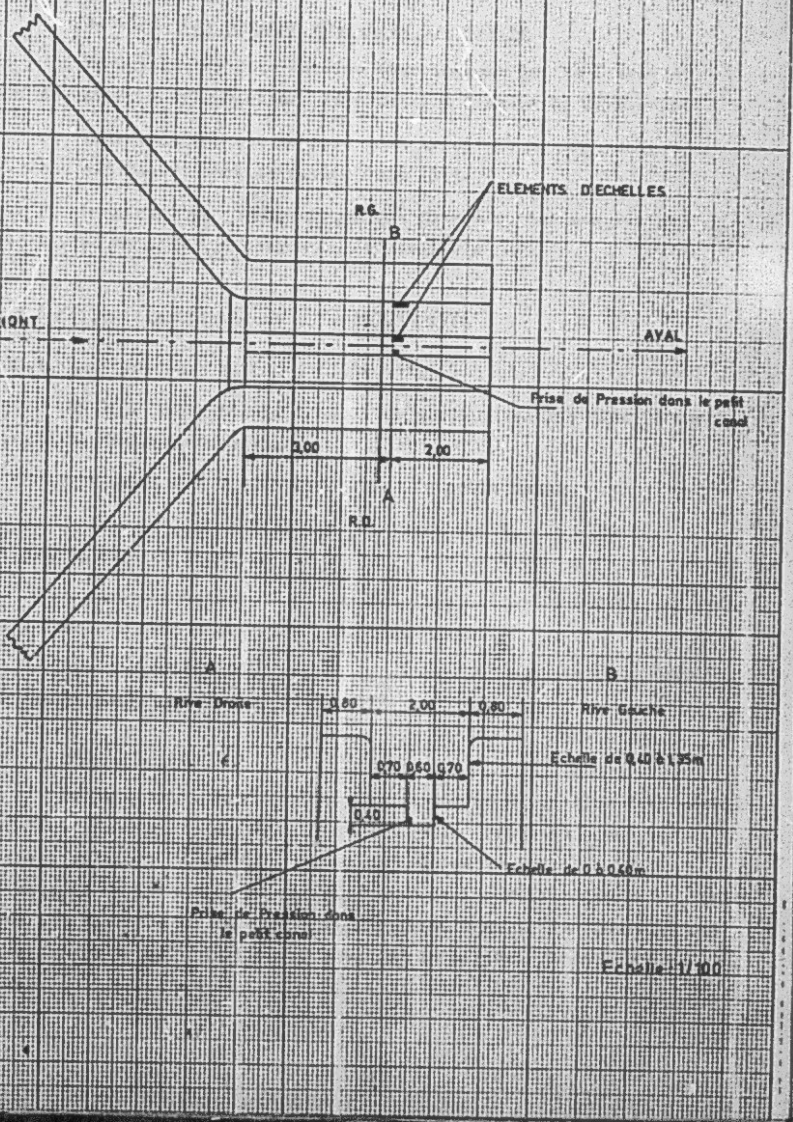
- 1,600 m^3/s avec la courbe théorique établie à l'origine sur modèle réduit par Neyrpic (voir 4-1 - courbe d'étalonnage).
- 0,650 m^3/s débit mesuré, in-situ.

.../...

Gr. 2 K 2

KHANGUET-ZAZIA

DEVERSOIR



2-1-1-2. Contrôle des moyens débits

Les débits jusqu'à 50 m^3/s transitent dans le grand canal.

- 1,00 m de haut
- 2,00 m
- 2,00 m^2 de Section + 0,240 m^2 du petit canal.

Le canal est prolongé vers l'amont par deux ailes de 7 m de long. Ces ailes forment convergent et constituent une sorte de déversoir lorsque l'ouvrage est submergé.

2-1-1-3. Les mesures actuelles des débits

En Juillet 1973 le Service Hydrologique de la D.R.E. a installé une station téléphérique, légèrement à l'amont du déversoir.

Cette station est équipée d'un treuil SK 3, avec saumon de 100 Kg. Elle est opérationnelle depuis Mars 1974.

La portée du téléphérique est de 124 m, des mesures ont déjà été faites en crue (Jaugeages de 140 et 160 m^3/s).

2-2. Les échelles limnimétriques ; de 1952 à 1974

2-2-1. Echelles dans le canal (1952 à 1974)

En 1952 une batterie d'échelles a été installée dans le canal (Echelles H.D. Hauteur. Déversoir).

L'élément 0 à 0,40 m étant dans le petit canal.

L'élément 0,40 à 1,35 dans le grand canal, ces éléments étaient placés en rive gauche.

A partir d'Octobre 1956 ces échelles ont été doublées et prolongées à une cote plus élevée par l'échelle Maxant.

Le 12 Octobre 1956, ces échelles ont été réinstallées, et définitivement retirées en Avril 1965.

2-2-2. Echelles Maxant : (1956-1965)

Le 12 Octobre 1956 une deuxième batterie d'échelles dite Echelles H.M.(Hauteur-Maxant) a été placée sur l'aile droite du convergent. Ces échelles allaient de 0,40 à 4 m. Le zéro de cette échelle était nivelé au zéro de l'échelle déversoir. Lorsque l'échelle déversoir était submergée les lectures se faisaient aux échelles Maxant. Ces échelles ont été démontées le 16 Mai 1965 remplacées par la batterie d'échelles actuelles.

.../...

2-2-3. Echelles Amont : (1956-1965)

Une troisième batterie d'échelles a été placée en rive droite, le 13 Octobre 1956 (Echelle H.A Hauteur Amont). Les éléments de 2 à 8 m étaient à environ 40-50 m à l'amont du déversoir (cette batterie a été démontée en Avril 1965, aucune trace manuscrite n'explique cette troisième installation faite probablement pour des raisons d'écoulement, soit pour avoir des hauteurs avant la mise en vitesse critique, soit pour avoir des renseignements sur la pente de la ligne d'eau). Nous pensons que le zéro de cette échelle correspond au zéro de l'échelle du canal.

Ces échelles amont étaient lues en crue en même temps, que l'échelle Maxant.

2-2-4. Echelles actuelles : (1965-1974)

Les échelles actuelles ont été installées le 16 Mai 1965 à l'emplacement préconisé par Neyrpic (Réf. 62) où la sensibilité est la meilleure c'est à dire sur le bajoyer rive gauche à l'entrée du convergent. L'élément 0 à 1,80 m est en rive gauche à l'entrée du convergent, les éléments 1,80 m à 8,00 m sont en rive droite suivant la ligne de crête du seuil.

Le rattachement de cette échelle s'est fait sur l'échelle Maxant. La corrélation est la suivante :

- H. Maxant	- H actuelle
- 1,37	- 2,00
- 2,35	- 3,00
- 3,35	- 4,00

L'échelle actuelle se trouve donc calée 0,65m plus bas que l'échelle Maxant.

2-3. Les enregistreurs de niveau de 1953 à 1974

2-3-1. Limnigraphe Neyrpic : (1953-1971)

Le 23 Juillet 1953, installation d'un limnigraphe à bulles Neyrpic d'amplitude 0-6 m . Cet appareil était placé en rive droite, la prise de pression se trouvant dans le canal à H = 0,30 m.

L'enregistreur était à la cote 4 m, il sera emporté par la crue des 5 et 6 Octobre 1957.

Il a été réinstallé, mais a cessé de fonctionner en 1958, puisque les derniers enregistrements que nous ayons datent de cette époque.

.../...

Le 30 Avril 1965 il a été remis en état de marche sans donner satisfaction. Depuis 1971 cet appareil ne fonctionne plus.

2-3-2. Limnigraphe Maxant : (1956-1965)

Le 14 Octobre 1956, installation d'un manomètre Maxant. La prise de pression était placée sur l'aile droite du convergent à H=0,40m.

L'appareil était sur la même rive à la cote 4m, il a été emporté par la crue des 5-6 Oct. 1957.

Réinstallé le 10 Nov. 1958, la prise de pression à H=0,52m, il a été retiré le 16 Mai 1965 avec la batterie d'échelles à laquelle il était rattaché.

2-3-3. Limnigraphe Foxboro (actuel 1974)

En Mai 1974, un nouveau type d'appareil est installé à Khanguet Zazia. C'est un appareil à prise de pression statique similaire au limnigraphe Maxant, la prise de pression est placée en rive droite à l'amont du convergent, l'amplitude de l'appareil est de 0-10m. L'enregistreur se trouve dans la station téléphérique. La prise de pression est à la cote H=1,38 m.

3- LIMNIMETRIE.

3-1. Les lectures limnimétriques

Nous n'avons pas retrouvé de lectures d'échelles antérieurement à 1956. Il est probable qu'aucune observation n'a été faite de 1952 à 1956 puisque les anciennes publications du BIRH ne donnent des volumes pour Khanguet Zazia qu'à partir de 1956.

De 1956 à 1965, certaines lectures font défaut, peu importantes par leur durée, ces lacunes sont gênantes lorsqu'il y a eu crue, ou simplement présomption de crue.

A signaler un manque important dans nos archives l'année 1959-1960.

Les lectures d'échelles étaient faites aux trois batteries d'échelles qui servaient successivement selon la hauteur du plan d'eau ; pour l'étiage, les cotes sont données au déversoir (H.D) et à l'échelle Maxant (H.M), en crue les lectures étaient effectuées aux échelles Maxant (H.M) et Amont(H.A), soit simultanément, soit à l'échelle Amont lorsque l'échelle Maxant était submergée.

.../...

Le 30 Avril 1965 il a été remis en état de marche sans donner satisfaction. Depuis 1971 cet appareil ne fonctionne plus.

2-3-2. Limnigraphe Maxant : (1956-1965)

Le 14 Octobre 1956, installation d'un manomètre Maxant. La prise de pression était placée sur l'aile droite du convergent à H=0,40m.

L'appareil était sur la même rive à la cote 4m, il a été emporté par la crue des 5-6 Oct. 1957.

Réinstallé le 10 Nov. 1958, la prise de pression à H=0,52m, il a été retiré le 16 Mai 1965 avec la batterie d'échelles à laquelle il était rattaché.

2-3-3. Limnigraphe Foxboro (actuel 1974)

En Mai 1974, un nouveau type d'appareil est installé à Khanguet Zazia. C'est un appareil à prise de pression statique similaire au limnigraphe Maxant, la prise de pression est placée en rive droite à l'amont du convergent, l'amplitude de l'appareil est de 0-10m. L'enregistreur se trouve dans la station téléphérique. La prise de pression est à la cote H=1,38 m.

3- LIMNIMETRIE.

3-1. Les lectures limnimétriques

Nous n'avons pas retrouvé de lectures d'échelles antérieurement à 1956. Il est probable qu'aucune observation n'a été faite de 1952 à 1956 puisque les anciennes publications du BIRH ne donnent des volumes pour Khanguet Zazia qu'à partir de 1956.

De 1956 à 1965, certaines lectures font défaut, peu importantes par leur durée, ces lacunes sont gênantes lorsqu'il y a eu crue, ou simplement présomption de crue.

A signaler un manque important dans nos archives l'année 1959-1960.

Les lectures d'échelles étaient faites aux trois batteries d'échelles qui servaient successivement selon la hauteur du plan d'eau ; pour l'étiage, les cotes sont données au déversoir (H.D) et à l'échelle Maxant (H.M), en crue les lectures étaient effectuées aux échelles Maxant (H.M) et Amont(H.A), soit simultanément, soit à l'échelle Amont lorsque l'échelle Maxant était submergée.

.../...

A partir du 16 Mai 1965 jusqu'en 1974, il n'y a plus qu'une batterie d'échelles ce qui simplifie les lectures.

En général de 1956 jusqu'en 1974 les lectures d'échelles - soit 18 ans ont été faites de façon satisfaisante par les différents observateurs, mais les différentes lectures aux 3 échelles ont considérablement compliqué les dépouillements.

3-1-2. Les enregistrements :

Les premiers enregistrements datent de Juillet 1953. Ils proviennent du limnigraphe Neyrpic, mais sont inexploitables, les lectures de référence en étiage ou en crue n'ayant pas été notées il est donc impossible de caler les diagrammes. L'appareil n'a fonctionné qu'en Juillet et Août 1953.

De 1953 à 1956, il n'existe aucun enregistrement.

A partir de 1956 jusqu'en 1964, c'est le limnigraphe Maxant dont nous avons utilisé les enregistrements, le limnigraphe Neyrpic n'ayant fonctionné qu'un an, en 1956-57.

La qualité des diagrammes Maxant est correcte et l'enregistrement des crues a permis un dépouillement acceptable, le dernier diagramme Maxant est daté du 5 Novembre 1964.

Du 30 Avril 1965 à 1971 c'est un limnigraphe Neyrpic d'amplitude 0-6 m qui a fourni des enregistrements qui ne sont pas toujours excellents, certaines crues ont pourtant été enregistrées et ont pu être dépouillées.

4:- LES JAUGEAGES.

Les premiers jaugeages exécutés à Khanguet Zazia remontent à Sept. 1956, les méthodes de mesures sont simples. Jusqu'aux débits de l'ordre de 3-4 m^3/s les jaugeages ont été faits au moulinet très sommairement, au-delà les mesures de vitesses ont été faites aux flotteurs. De 1956 à 1974 plus de 4.000 jaugeages ont été effectués. De 1965 à 1974 l'amélioration des mesures pour les débits d'étiage a permis de réduire le nombre de mesures.

4-1. Les jaugeages d'étiage

Les jaugeages d'étiage allant jusqu'à des débits de l'ordre du m^3/s sont très nombreux. Malheureusement la méthodologie en mesures de débits utilisée de 1956 à 1965, ne permet pas d'ajuster les jaugeages sur une courbe.

.../...

4-2. Les jaugeages de crues

En crue ou à partir de débits de 3 à 4 m^3/s les mesures de vitesses ont été faites aux flotteurs. Ces jaugeages sont très importants de l'ordre de 500 à 600 m^3/s. Les plus importants sont ceux de :

- 1.113 m^3/s du 25 Août 1959
- 1.250 m^3/s } du 30 Oct. 1964
- 1.600 m^3/s }

5.- COURBES D'ETALONNAGE.

La courbe d'étalonnage utilisée pour le dépouillement de Khanguet Zazia, est une courbe extrapolée pour les débits supérieurs à 160 m^3/s.

Ce débit de 160 m^3/s a été obtenu par mesure au téléphérique le 15 Oct. 1974, pour H = 3,20 m à 3,50 m. En Sept. - Oct. 1969, le plan d'eau a atteint la cote H = 9,00 on voit donc que la partie la plus importante de la courbe repose sur des calculs qui si exacts qu'ils soient doivent être vérifiés par des jaugeages.

5-1. Courbes théoriques obtenues sur modèle réduit

Les premières courbes d'étalonnage ont été établies par Neyrpic-Afrique en 1953, sur modèle réduit au 1/25. L'étude a été réalisée au laboratoire Neyrpic de Bon Arouss (Réf. 62).

- deux positions d'échelles avaient été étudiées.

5-1-1. Echelles situées dans le chenal

La détermination de la courbe d'étalonnage a été faite avec les échelles dans le chenal, telles que les travaux publics les avaient installées, d'où deux courbes (Fig. 3 K-Z).

- pour H de 0 à 1,00 m Q de 0 à 10 m^3/s
- pour H de 0 à 1,39 m Q de 0 à 100 m^3/s

5-1-2. Echelles situées sur le bajoyer à l'entrée du convergent

Neyrpic a recherché sur modèle réduit l'emplacement optimum pour obtenir une sensibilité maximum à l'échelle. L'étude a permis de conseiller le bajoyer rive gauche du convergent. Neyrpic a livré deux courbes d'étalonnage (Fig. 3 K-Z).

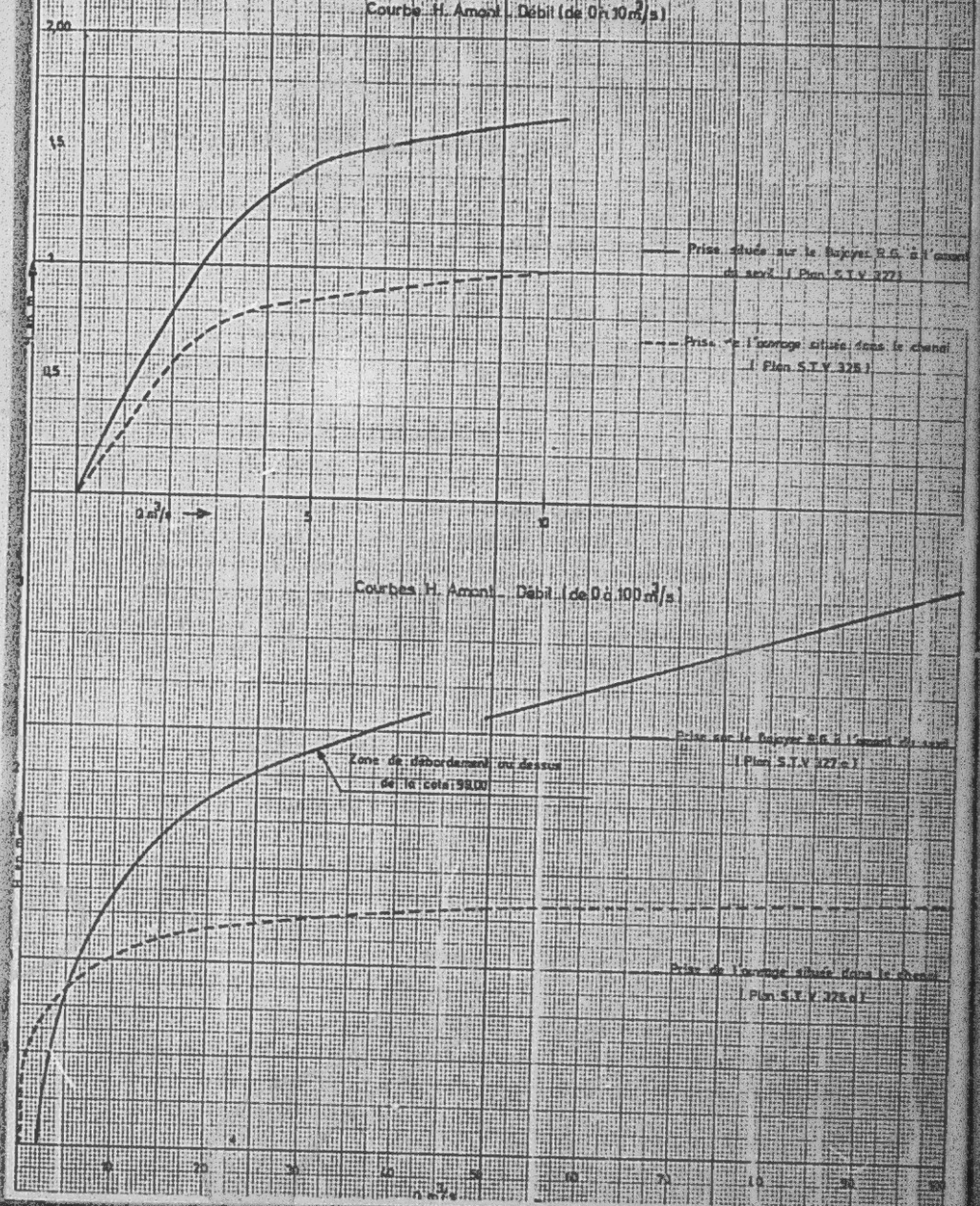
.../...

Gr. 3 N° 2

KHANGUET - ZAZIA

COURBES D'ETALONNAGE

THEORIQUES LIVREES PAR NEYRPIC



- pour H de 0 à 1,65 m Q de 0 à 10 m^3/s
- pour H de 0 à 2,85 m Q de 0 à 100 m^3/s

Il n'est pas impossible de penser que cette étude a été la cause de l'installation en 1956 du limnigraphe et des échelles Maxant à l'entrée du convergeant.

C'est cet emplacement qui sera retenu en Mai 1965, lors de l'installation de l'actuelle batterie d'échelles.

5-2. Courbes d'étalonnage expérimentales

De 1956 à 1965 l'Ex-BIRH a tracé année par année, les courbes d'étalonnage avec les jaugeages effectués. Ces courbes, que nous avons consultées, sont légèrement différentes des courbes théoriques livrées par Neyrpic (voir Fig. 4 K-Z).

En Octobre 1957 SOGETIM a donné deux barèmes d'étalonnage, un pour l'échelle déversoir:H de 0,00 à 1,40 m (voir Fig. 4 K-Z). L'autre pour les échelles de 0 à 4 m (échelles Maxant) (voir Fig. 5 K-Z).

5-3. Courbes d'étalonnage utilisées

5-3-1. Période 1956 - 1964

L'imprécision des lectures d'échelles (voir 3-1 les lectures limnimétriques) a amené à abandonner l'utilisation de la traduction Hauteur-débit avec les courbes tracées à l'époque. Nous avons effectué les corrections en tenant compte des jaugeages d'étiage. Les crues ont toutes été retracées en s'appuyant sur les jaugeages de crue de l'époque ; pour la plupart des crues on dispose de nombreux jaugeages aux flotteurs à raison d'un jaugeage toutes les deux heures.

5-3-2. Période 1965 - 1974

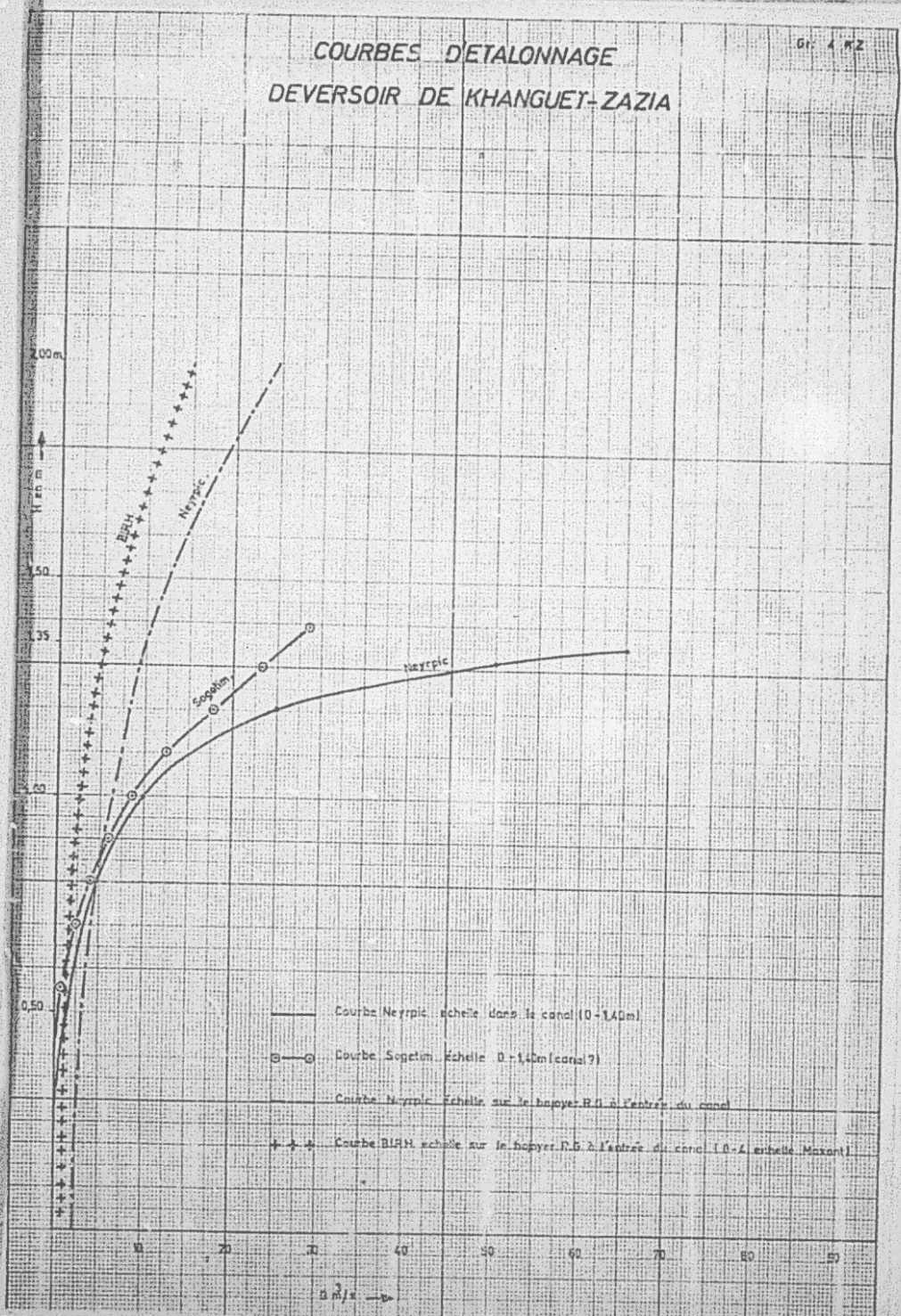
La courbe actuelle (Gr. 5 K-Z) a été tracée en 1969. Ont été utilisées les jaugeages fiables de petits débits de l'ordre de 10-15 m^3/s. pour la partie basse, la partie haute de la courbe a été tracée en tenant compte du profil en travers du seuil rocheux, et des vitesses mesurées aux flotteurs. Il est certain que les jaugeages aux flotteurs faits pour des débits importants ont du être utilisés notamment ceux de Août 1959 dont l'un est de 1.110 m^3/s pour H = 5,30 Maxant et ceux d'Octobre 1964 de 1.250 m^3/s et 1600 m^3/s.

Pour l'instant cette courbe a été confirmée par les deux jaugeages de 146 et 160 m^3/s (soit jusqu'à H = 350m) faits en Oct. 74 (voir Gr. 6 K-Z) . Mais nous avons du tracer les hydrogrammes de certaines crues de la période 1965-1974.

.../...

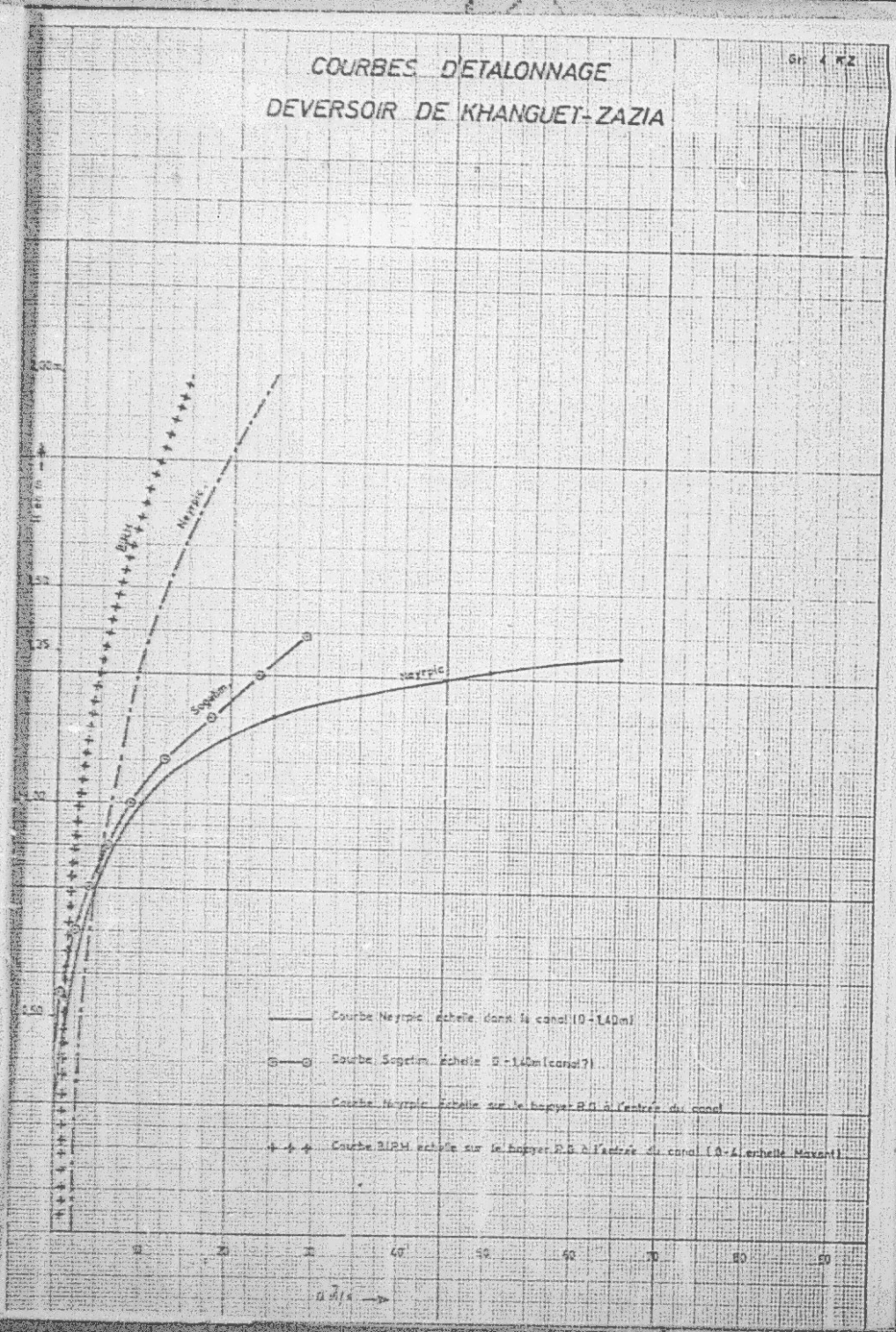
COURBES D'ETALONNAGE
DEVERSOIR DE KHANGUET-ZAZIA

Gr. 4 KZ



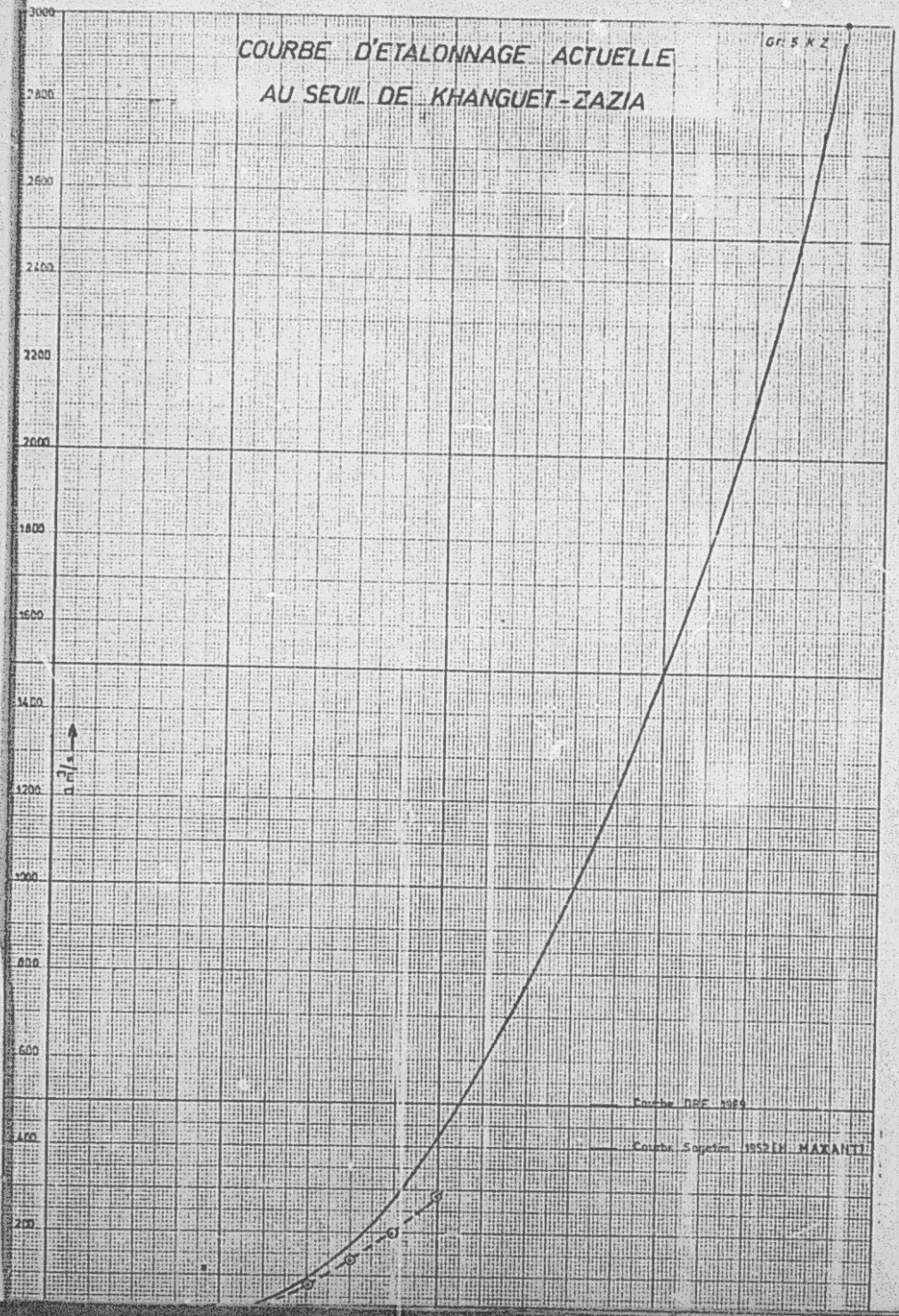
COURBES D'ETALONNAGE
DEVERSOIR DE KHANGUET-ZAZIA

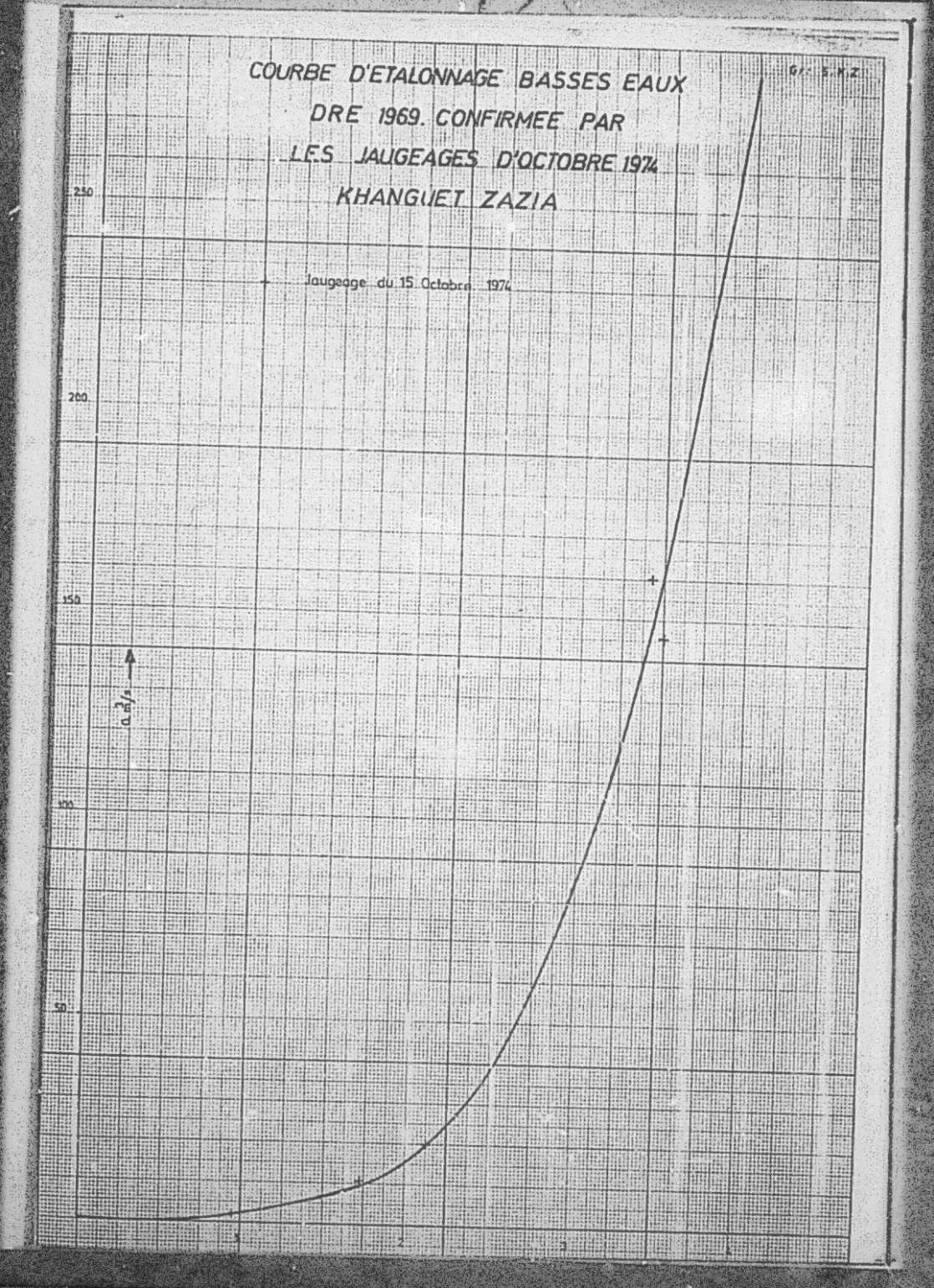
Gr. 4 KZ



COURBE D'ETALONNAGE ACTUELLE AU SEUIL DE KHANGUET-ZAZIA

Gri 5 x 2




COURBE D'ETALONNAGE BASSES EAUX
DRE 1969. CONFIRMEE PAR
LES JAUGEAGES D'OCTOBRE 1974
KHANGUET ZAZIA
G/ S.M.Z
Jaugeage du 15 Octobre 1974
250
200
150
100
50
Q m³/s

La courbe d'étalonnage actuelle, surestime les débits pour les hauteurs à l'échelle comprises entre 3,50 m (200 m^3/s) et 5,00 m (600 m^3/s), la concavité de cette courbe devra être précisée par des jaugeages de crues supérieures à la cote 3,50 m.

6.- ANALYSE DES DONNEES HYDROLOGIQUES.

6-1. Critique des données

Les débits et les apports de crues sont calculés à partir d'une courbe d'étalonnage largement extrapolée ; bien ajustée dans la partie basse et guidée dans la partie haute par 3 jaugeages aux flotteurs (1.113 m^3/s, 1.250 m^3/s et 1.600 m^3/s) dont il est difficile d'apprécier la précision. La station est d'une stabilité parfaite depuis sa création, mais les déplacements successifs des échelles et leur multiplicité rendent douteuses certaines mesures. Par ailleurs l'année 1959-60 ayant disparu de nos archives, nous avons utilisé les chiffres publiés par le BIRH à cette époque (Réf. 18).

Il conviendra d'être prudent dans l'utilisation des chiffres ainsi obtenus pour les écoulements en crue, la marge d'erreur se situant à $\pm$ 10 % des résultats publiés.

Les débits d'étiage sont nettement mieux contrôlés grâce au canal rectangulaire qui n'a jamais changé ; on peut donc considérer ces débits comme fiables. Toutefois à partir de 1961, l'usine de cellulose de Kasserine qui utilise les eaux de l'Oued Derb pour les rejeter dans l'Oued Hatab rend ces débits d'étiage très variables à l'échelle journalière et à l'échelle mensuelle.

Tous les débits moyens journaliers ont été reportés sur graphiques semi-logarithmiques, qui ont permis de séparer les débits de base des débits de crues de façon assez empirique, car les débits de base sont extrêmement variables d'une année sur l'autre.

En définitive nous disposons pour cette station de 18 années de mesures dont 17 sont utilisables bien que 3 d'entre elles présentent des lacunes de quelques jours.

.../...

6-2. Les Crues

6-2-1. Ruissellement sur le bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia

Le bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia à une forme très allongée, il est bordé des plus hauts reliefs du Centre jusqu'à l'extrême aval (Dj. Chambi et Dj. Selloum). Le ruissellement y est donc important, les différentes parties du bassin peuvent réagir indépendamment suivant la nature des averses souvent orageuses qui affectent le bassin. On observe souvent plusieurs pointes de crues distinctes au cours d'un même épisode ; les écoulements en provenance des zones avales, très pentues et assez dénudées arrivent à la station bien avant les eaux ruisselant de la partie amont qui peuvent être ralenties par la traversée des deux longues gouttières de la Foussana et de Kasserine. Les crues généralisées à l'ensemble du bassin durent assez longtemps (3 à 5 jours). La couverture pluviométrique du bassin est relativement dense à l'aval et en plaine mais très pauvre dans la partie amont , nous n'avons pas étudié ici de relations entre épisodes pluvieux et crues mais nous pensons que la limite de ruissellement sur le bassin versant évolue de 20 à 50 mm par jour en fonction de multiples paramètres et plus particulièrement de la période de l'année et du couvert végétal.

6-2-2. Occurence de crues

Nous avons établi un tableau de comptabilisation des crues pour chaque mois de chaque année en comptant comme crue tout épisode d'écoulement ayant provoqué un débit moyen journalier supérieur à $1 m^3/s$.

Le tableau 6-2-3 fait bien ressortir la caractéristique du régime à deux maximums régnant sur le centre.

Les crues d'automne sont nettement prépondérantes et le second maximum dit de printemps est plutôt décalé vers l'été ; ces crues sont en général dûes à des orages localisés couvrant rarement tout le bassin versant.

On compte 255 crues en 17 ans, soit une moyenne de 15 crues par an, ce qui est supérieur au chiffre donné pour Sidi-Saad ; un certain nombre de crues moyennes s'épandent dans la plaine de Sidi Bou Zid et ne parviennent pas jusqu'au Zéroud ; l'inexistence de station à l'aval empêche de préciser la proportion de ces crues.

.../...

6-2. Les Crues

6-2-1. Ruissellement sur le bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia

Le bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia à une forme très allongée, il est bordé des plus hauts reliefs du Centre jusqu'à l'extrême aval (Dj. Chambi et Dj. Selloum). Le ruissellement y est donc important, les différentes parties du bassin peuvent réagir indépendamment suivant la nature des averses souvent orageuses qui affectent le bassin. On observe souvent plusieurs pointes de crues distinctes au cours d'un même épisode ; les écoulements en provenance des zones avales, très pentues et assez dénudées arrivent à la station bien avant les eaux ruisselant de la partie amont qui peuvent être ralenties par la traversée des deux longues gouttières de la Foussana et de Kasserine. Les crues généralisées à l'ensemble du bassin durent assez longtemps (3 à 5 jours). La couverture pluviométrique du bassin est relativement dense à l'aval et en plaine mais très pauvre dans la partie amont , nous n'avons pas étudié ici de relations entre épisodes pluvieux et crues mais nous pensons que la limite de ruissellement sur le bassin versant évolue de 20 à 50 mm par jour en fonction de multiples paramètres et plus particulièrement de la période de l'année et du couvert végétal.

6-2-2. Occurence de crues

Nous avons établi un tableau de comptabilisation des crues pour chaque mois de chaque année en comptant comme crue tout épisode d'écoulement ayant provoqué un débit moyen journalier supérieur à $1 m^3/s$.

Le tableau 6-2-3 fait bien ressortir la caractéristique du régime à deux maximums régnant sur le centre.

Les crues d'automne sont nettement prépondérantes et le second maximum dit de printemps est plutôt décalé vers l'été ; ces crues sont en général dûes à des orages localisés couvrant rarement tout le bassin versant.

On compte 255 crues en 17 ans, soit une moyenne de 15 crues par an, ce qui est supérieur au chiffre donné pour Sidi-Saad ; un certain nombre de crues moyennes s'épandent dans la plaine de Sidi Bou Zid et ne parviennent pas jusqu'au Zéroud ; l'inexistence de station à l'aval empêche de préciser la proportion de ces crues.

.../...

Tableau 6-2-2.

Oued Hatab à Khanguot-Zagia

Occurence des crues

ANNEE	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	TOTAL ANNUEL
1956-57					Année incomplète								
1957-58	4	2	1	1	1					1		3	13
1958-59	3	3	4	1		1		2	2	3	1	2	22
1959-60	3	2				1	3	2	2	3	2	1	19
1960-61	3	1			3	2		1		3	4	(2)	(19)
1961-62	2	1	1				2	2	(3)	(3)			(14)
1962-63	2	2	1				1	2	3	2	3	3	19
1963-64	3			2	1		2	1	1	1	1	3	15
1964-65	2	3	2	2	3				1		1	2	16
1965-66	3		1	3					2	2	1		12
1966-67	4	2	2			1	1		2	1	1	2	16
1967-68	3					2	2		2	2		2	13
1968-69	1					1	2	1			2	3	10
1969-70	4	4								1	1		10
1970-71						1			3		2	2	8
1971-72	4	2	2				2	3	1	3		1	18
1972-73	3	2		3	1	1	4	1		2	1	2	20
1973-74	1	1	2	2				2		1	2		11
TOTAL PAR MOIS.	45	25	16	14	9	10	19	17	22	26	22	28	TOTAL 255
POURCENTAGE PAR MOIS	17,6	9,8	6,3	5,5	3,5	3,9	7,4	6,7	8,6	11,0	8,6	11,0	Moy. 15 crue par an

Décompte pour chaque mois et chaque année des crues ayant donné un débit moyen journalier supérieur à 1 m^3/s.

6-2-3. Débits maximums de crues

Les 18 années d'observations disponibles sont à peine suffisantes pour une estimation des débits de crues à prendre en compte pour un ouvrage de régularisation. Nous avons retenu le débit maximum instantané pour chaque année et avons fait deux classements fréquentiels de ces valeurs, l'un pour les 18 années d'observations, l'autre pour 17 années car nous ne sommes pas certains que le débit de 202 m^3/s soit le débit maximum de l'année 1956-57.

Le tableau 6-2-3. permet de constater ici encore la forte dissymétrie de l'échantillon ; l'écart entre moyenne et médiane est supérieur à 30 % de la médiane dans les deux cas et le calcul des intervalles de confiance sur la moyenne nous donne une probabilité de 80 % pour que la moyenne vraie soit comprise entre la moyenne calculée $\pm 1{,}28 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ soit entre 565 m^3/s et 923 m^3/s pour un échantillon de 17ans.

On notera que le débit de pointe d'Octobre 1969, s'il est le plus fort de la série ne s'écarte pas énormément des autres. La plus forte crue de l'automne 1969 a été la dernière crue d'Octobre à Khanguet Zazia et non celle de fin Sept. comme à Sidi Saâd ; les plus fortes averses de cette période ont été centrées sur la partie avale du bassin du Zéroud comme le montre l'étude pluviométrique de cette période (Réf. 19), les plus fortes précipitations enregistrées sur le bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia n'ont guère dépassé 100 à 120 mm en 24 H.

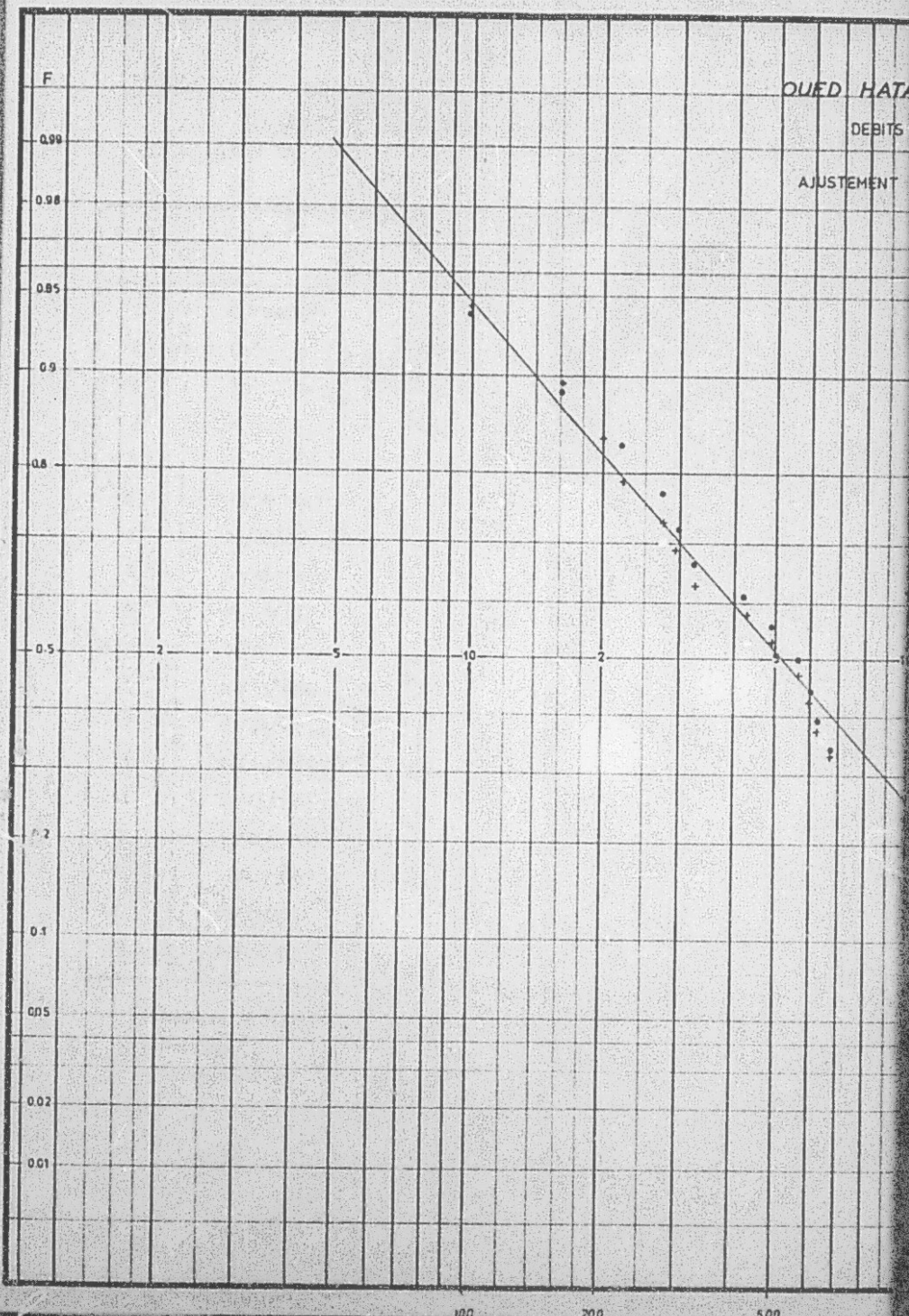
Nous avons reporté les valeurs du tableau 6-2-3 sur un diagramme Gausso-logarithmique, ce qui nous a permis d'ajuster une droite sur les points représentatifs ; ceci revient à admettre que les débits maximums annuels suivent une loi log - normale. Cet ajustement statistique graphique donne pour les crues de fréquence remarquable les valeurs suivantes : (voir Gr. 7 K-Z)

- Valeur médiane = 530 m^3/s
- Valeur décennale = 1900 m^3/s
- Valeur cinquantenale = 4400 m^3/s
- Valeur centennale = 5600 m^3/s

Etant bien entendu que les valeurs de fréquence rare ne sont que des ordres de grandeur estimatifs qui ne pourront être précisés qu'avec une série d'observations beaucoup plus longue.

Les volumes écoulés en crue sont calculés à l'échelle annuelle et seront analysés plus loin.

.../...


F
0.99
0.98
0.95
0.9
0.8
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
2
5
10
2
100
200
500
OUED HATA
DEBITS
AJUSTEMENT

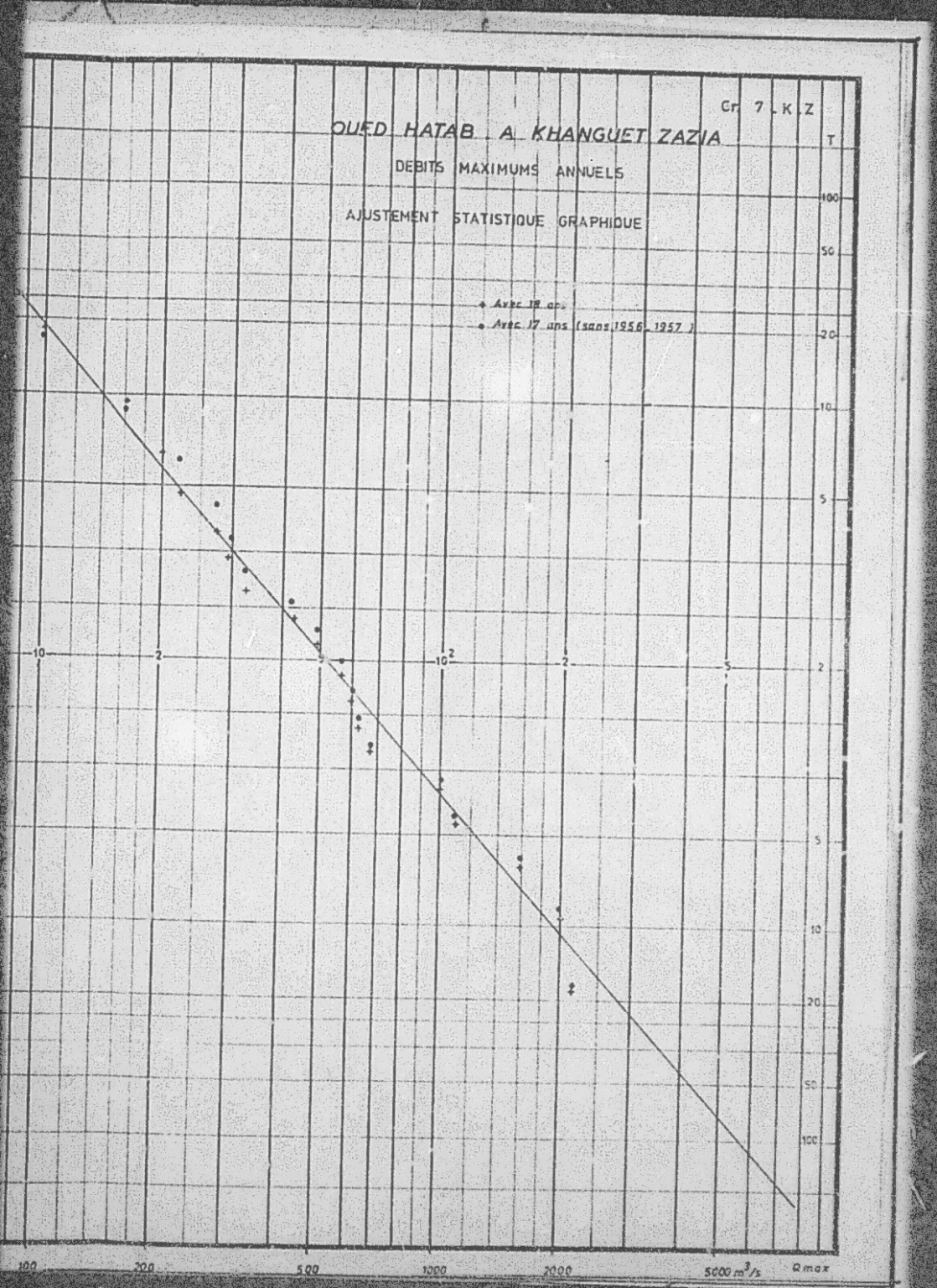

Cr 7 L K Z
OUED HATAB A KHANGUET ZAZIA
DEBITS MAXIMUMS ANNUELS
AJUSTEMENT STATISTIQUE GRAPHIQUE
+ Avec 18 ans
• Avec 17 ans (sans 1956-1957)
T
100
50
20
10
5
2
10
2
5
2
5
10
20
50
100
100
200
500
1000
2000
5000 m³/s
Qmax

Tableau 6-2-3.

Oued Hatab à Khanguet-Zazia

Débits maximums annuels classés

RANG	DATE	Q_3max m^3/s	FREQUENCE $\frac{n}{N+1}$ 18 ans	FREQUENCE SUR 17 ans sans 56-57
1	29/10/1969	2160	0,053	0,055
2	05/10/1957	2000	0,105	0,111
3	30/10/1964	1500	0,158	0,167
4	06/05/1959	1110	0,210	0,222
5	13/12/1973	1010	0,263	0,277
6	12/09/1967	673	0,316	0,333
7	23/06/1964	624	0,368	0,389
8	31/08/1967	600	0,421	0,444
9	09/11/1965	564	0,474	0,500
10	09/06/1972	495	0,526	0,555
11	28/03/1973	430	0,579	0,611
12	21/04/1962	326	0,632	0,666
13	04/10/1960	293	0,684	0,722
14	30/05/1963	278	0,737	0,777
15	13/06/1960	225	0,789	0,833
16	30/08/1957	(202)	0,842	-
17	03/07/1969	152	0,895	0,889
18	12/05/1971	100	0,947	0,944

Médiane observée	530 m^3/s	564 m^3/s
Moyenne	714 m^3/s	744 m^3/s
Ecart type	575 m^3/s	578 m^3/s
	sur 18 ans	sur 17 ans



F 3

MICROFICHE N°

00214

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 3

F2

6-3. Les débits journaliers

Comme pour la station de Sidi Saïd, nous utiliserons ici la chronique des débits moyens journaliers.

Le classement des débits moyens journaliers année par année effectué à l'ordinateur permet de dégager les débits caractéristiques de chaque année (débits atteints ou dépassés pendant 11 mois, 9 mois, 6 mois, 3 mois, 1 mois de l'année, débits caractéristiques d'étiage et de crue).

Chacune des valeurs de ces débits caractéristiques a été classée par ordre fréquentiel décroissant et ce classement est reporté au tableau 6-3.

A l'extrémité de ce tableau nous avons fait figurer le classement fréquentiel des débits moyens annuels. Nous n'utiliserons pas ce paramètre qui pour le régime hydrologique de ce bassin versant ne caractérise rien du tout.

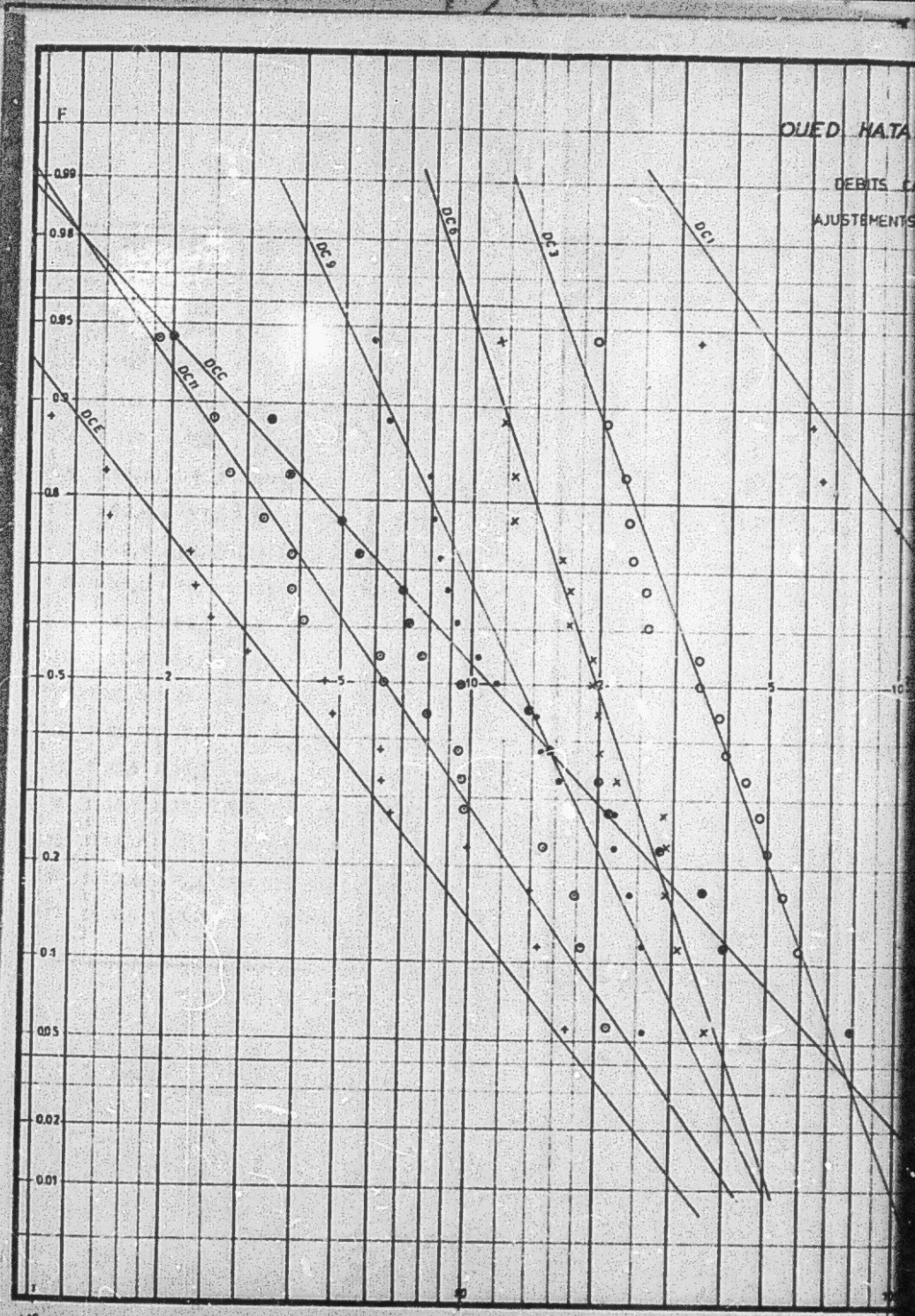
On notera que ce débit moyen annuel est très voisin en classement fréquentiel du DC 1, c'est à dire qu'il est atteint ou dépassé seulement 1 mois par an. Cela signifie, comme le montrera l'analyse des volumes écoulés que la majorité des écoulements est dû aux crues qui ne durent que 30 à 40 jours par an. Le débit moyen annuel est donc dans ce cas un paramètre sans réalité physique.

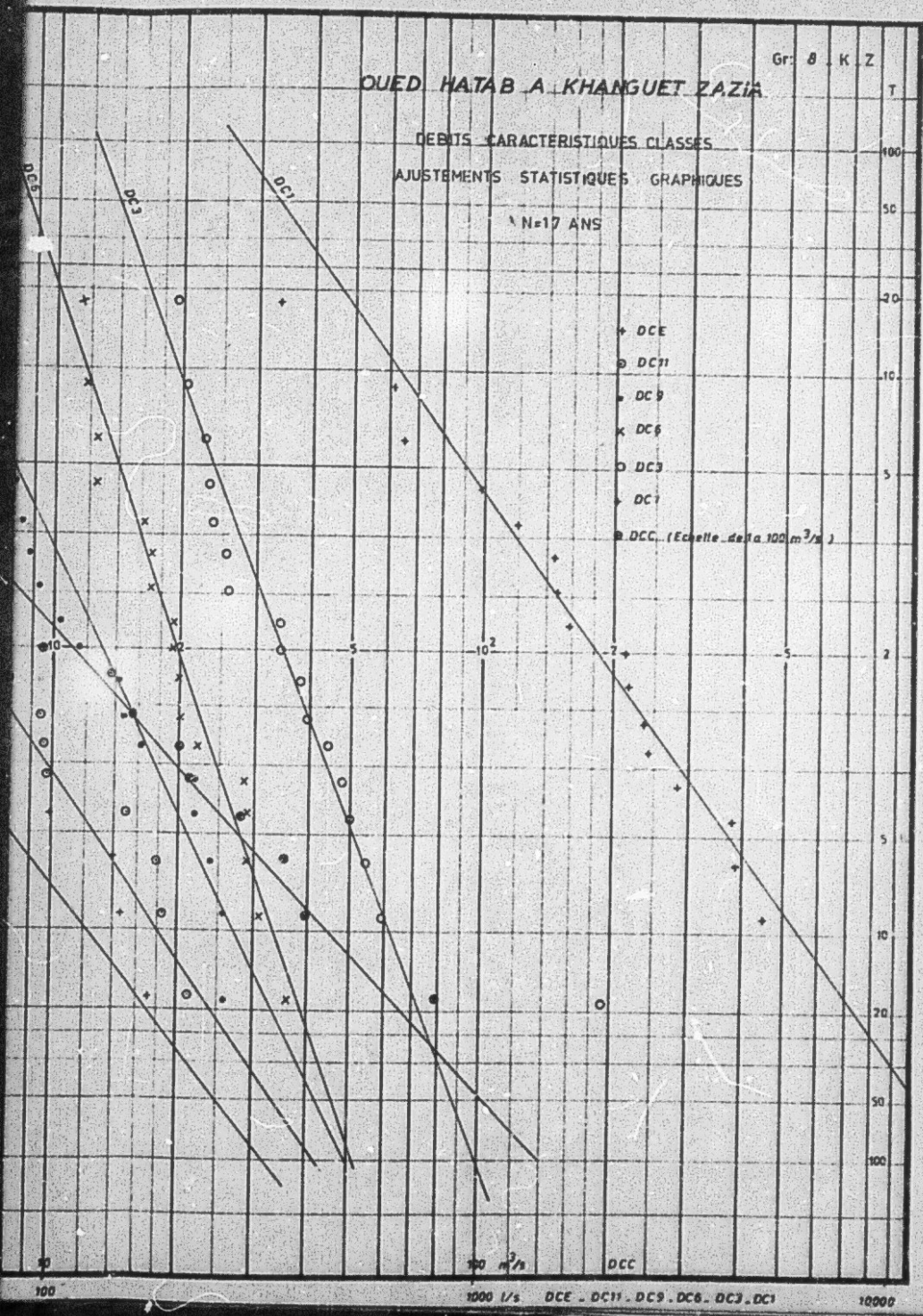
Le tableau 6-3 fait ressortir la grande irrégularité des débits classés, mais on constate que toutes ces valeurs jusqu'au DC 3 inclus sont des débits d'étiage.

Le report sur graphique gausso-logarithmique des valeurs de ce tableau traduit évidemment ces irrégularités (Gr. 8 K-Z), sur chaque série de valeurs nous avons pu ajuster une droite, mais les écarts à cette droite sont assez grands. Il n'est pas du tout certain que la loi log-normale soit la mieux adaptée aux variations de ces paramètres ; faute de pouvoir réaliser un ajustement statistique par le calcul dans le cadre de cette étude, nous retiendrons provisoirement les chiffres donnés par ces droites.

Contrairement à la station de Sidi Saïd, les droites ajustées sur les débits caractéristiques ne sont pas parallèles ce qui pour des périodes de retour élevées conduit à des valeurs voisines pour les DC 11, DC 9 et DC 6.

.../...


F
OUED HATA
DEBITS C
AJUSTEMENTS
0.99
0.98
0.95
0.9
0.8
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
DC9
DC6
DC3
DC1
DCC
DCn
DCE
2
5
10
20
50
100



Gr: 8 . K . Z
OUED HATAB A KHANGUET ZAZIA
DEBITS CARACTERISTIQUES CLASSES
AJUSTEMENTS STATISTIQUES GRAPHIQUES
N=17 ANS
DC6
DC3
DC1
+ DCE
DC11
DC9
DC6
DC3
DC1
DCC (Echelle de 1 a 100 m³/s)
T
100
50
20
10
5
2
5
10
20
50
100
10
100 m³/s
DCC
100
1000 l/s
DCE . DC11 . DC9 . DC6 . DC3 . DC1
10000

Tableau 6-3.

Oued Hatab à Khanguet-Zazia

Débits caractéristiques classés

RANG	DCE l/s	DC11 l/s	DC9 l/s	DC6 l/s	DC3 l/s	DC1 l/s	DCC m^3/s	FREQUENCE SUR 17 ans n/N+1	DEBIT MOYEN ANNUEL m^3/s
1	173	214	258	363	1930	9810	80,2	0,055	13,9
2	148	186	258	312	587	4540	39,8	0,111	4,23
3	140	180	240	290	542	3890	35,4	0,167	3,41
4	100	150	222	269	500	3820	28,7	0,222	3,37
5	(66,0)	97,6	221	267	475	2830	21,6	0,277	3,16
6	62,9	97,6	163	225	443	(2450)	20,1	0,333	2,67
7	62,9	(94,0)	(147)	204	400	(2400)	(14,9)	0,389	2,61
8	48,0	80,0	144	200	380	2200	13,9	0,444	2,24
9	45,4	62,9	116	194	341	2150	(9,5)	0,500	2,19
10	30,4	62,0	105	194	(340)	(1600)	7,7	0,555	1,48
11	25,0	41	94,0	172	258	1490	(7,2)	0,611	(1,30)
12	(23,0)	38,3	88,7	170	253	1470	6,9	0,666	1,05
13	22,6	38,3	85,0	163	236	1200	5,48	0,722	(1,04)
14	14,5	(33,0)	(82,0)	125	(232)	1000	4,99	0,777	(0,995)
15	(14,0)	27,5	80,0	(125)	225	656	3,78	0,833	0,796
16	10,4	(25,0)	(64,0)	118	(205)	618	3,39	0,889	0,686
17	8,5	18,5	59,0	(115)	194	341	2,01	0,944	0,448

Par ailleurs les droites représentatives des DC 3, DC 1, et DC 6 divergent pour les fréquences faibles, ceci montre que l'ajustement graphique réalisé est très grossier et que les débits d'étiage sont très irréguliers. Nous avons signalé que cette irrégularité peut être attribuée à la perturbation causée par le captage de l'usine de cellulose de Kasserine ; les débits déversés par cette usine dans l'Oued Hatab ne sont évidemment liés à aucun paramètre naturel et sont irréguliers aussi bien par leur importance que par leur durée. On peut admettre que ces irrégularités disparaissent à l'échelle annuelle c'est à dire qu'elles se font peut sentir sur les apports annuels de base.

Nous pouvons faire ici le même genre de remarques sur les débits classés, qu'à Sidi Saâd.

1/. Les débits d'étiage durent de 9 à 11 mois par an et représentent la plus faible partie des écoulements.

2/. On n'observe pratiquement pas de tarissement, la chute des débits après une crue est très rapide et les variations de débits d'étiage ne sont pas dues à des fluctuations de nappes ; mais plutôt à des causes artificielles.

3/. Les crues représentent 30 à 40 jours d'écoulement par an pour une moyenne de 15 crues par an qui apportent la majeure partie des volumes écoulés.

Ainsi à Khanguet Zazia comme à Sidi Saâd, on dispose de très peu d'eau en temps normal et de plus cette eau est souvent polluée par les rejets de l'usine de cellulose. Les eaux de crues sont utilisées à l'aval de Khanguet Zazia, pour l'épandage dans la plaine de Bir El Haffey, lorsque ces crues ne sont pas trop importantes.

6-4. Les volumes écoulés

La séparation des écoulements faite sur les graphiques annuels semi-logarithmiques, a mené au calcul des volumes écoulés totaux (V T), des volumes écoulés en crue (V C) et des apports de base (V B) année par année. Chacune de ces 3 séries a été classée en fréquence et le tout est rassemblé dans le tableau 6-4.

L'irrégularité des écoulements est aussi évidente dans ce tableau. L'année 1969-70 se détache nettement de l'échantillon pour les volumes totaux et les volumes de crues, cependant elle n'atteint pas des valeurs extraordinaires comme à Sidi Saâd.

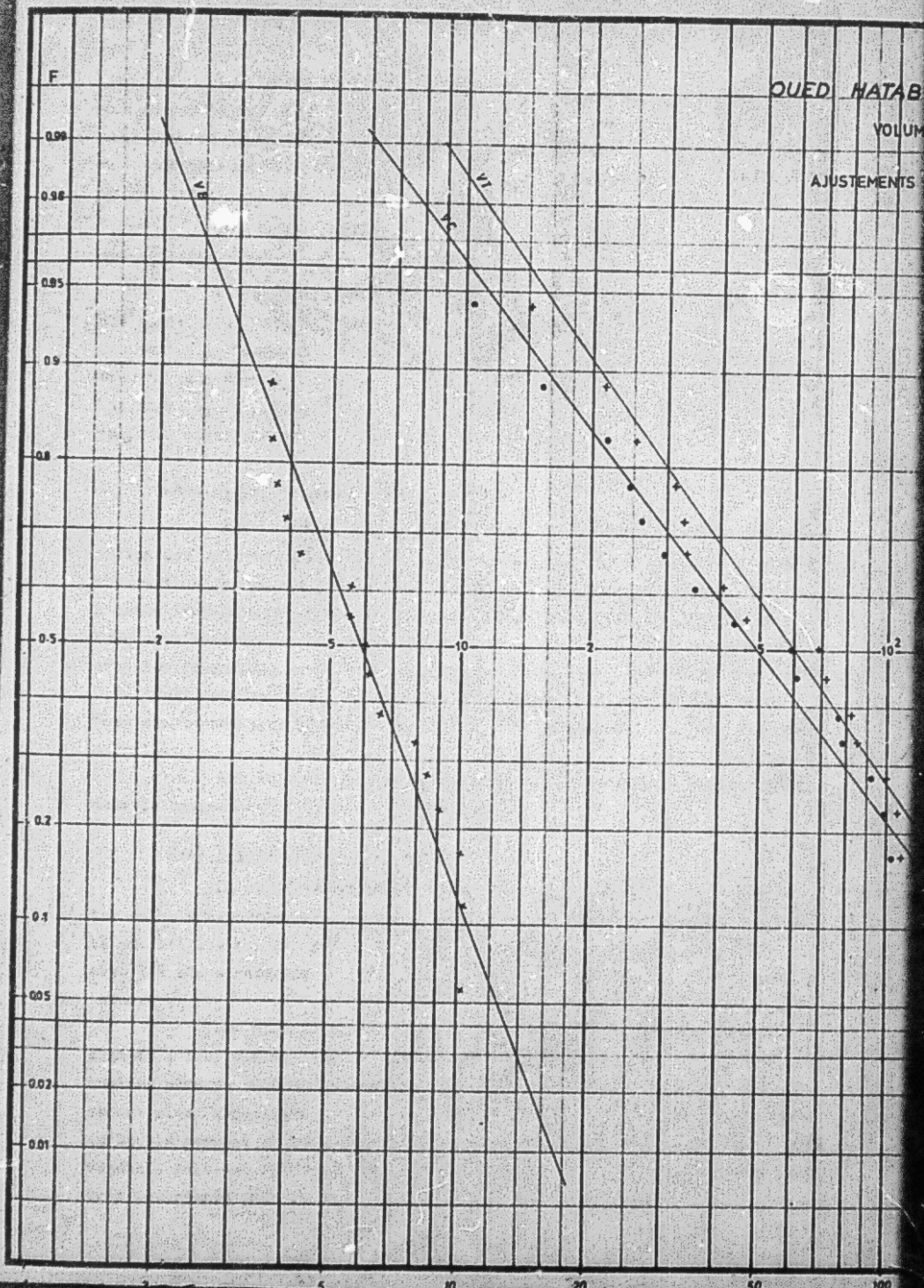
.../...

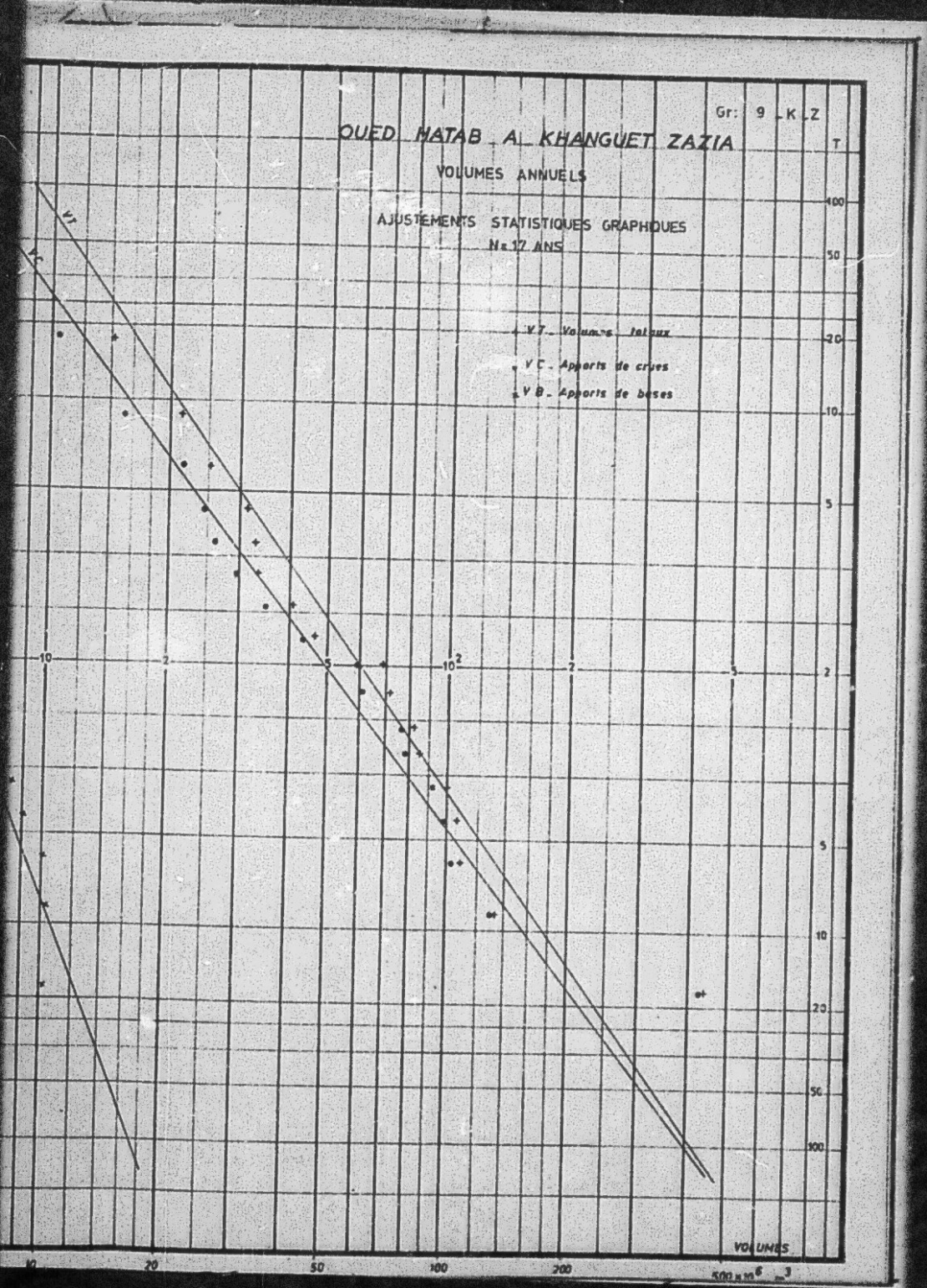
Tableau 6-4.

Oued Hatab à Khanguet-Zazia

Volumes Annuels classés

RANG	ANNEE POUR LES VT.	VOLUME TOTAL ANNUEL VT. 10^6 m^3	APPORTS DES CRUES VC. 10^6 m^3	APPORT DE BASE VB. 10^6 m^3	FREQUENCE sur 17 ans m/N+1
1	1969-70	438	430,1	10,2	0,055
2	1948-59	133	129,1	10,2	0,111
3	1967-68	108	101,8	10,1	0,167
4	1957-58	106	97,8	9,0	0,222
5	1963-64	100	91,6	8,40	0,277
6	1973-74	84,3	78,2	7,90	0,333
7	1972-73	82,4	76,9	6,50	0,389
8	1964-65	70,8	64,6	6,15	0,444
9	1966-67	69,3	59,2	(6,0)	0,500
10	1962-63	46,7	43,5	5,45	0,555
11	1959-60	(41,0)	(35,0)	(5,44)	0,611
12	1965-66	33,3	(29,3)	4,20	0,666
13	1961-62	(32,9)	(25,0)	3,90	0,722
14	1960-61	(31,4)	24,3	3,70	0,777
15	1971-72	25,1	21,5	3,60	0,833
16	1968-69	21,6	15,1	(3,56)	0,889
17	1970-71	14,1	10,4	3,15	0,944
	Médiane	$69,3x10^6$ m^3	$59,2x10^6$ m^3	$6,0x10^6$ m^3	
sur 17 ans	Moyenne	$84,6x10^6$ m^3	$78,2x10^6$ m^3	$6,32x10^6$ m^3	
sur 17 ans	Ecart-type	$97,7x10^6$ m^3	$97,1x10^6$ m^3	$2,52x10^6$ m^3	
sur 16 ans sans 1969-70	Moyenne	$62,5x10^6$ m^3	$50,3x10^6$ m^3		
sur 16 ans sans 1969-70	Ecart-type	$36,6x10^6$ m^3	$36,1x10^6$ m^3		


F
OUED HATAB
VOLUM
AJUSTEMENTS
0.99
0.98
0.95
0.9
0.8
0.5
0.2
0.1
0.05
0.02
0.01
2
5
10
2
5
10^2
VA
VC
VT


Gr: 9 K Z
OUED MATAB A KHANGUET ZAZIA
VOLUMES ANNUELS
AJUSTEMENTS STATISTIQUES GRAPHIQUES
N = 17 ANS
VT - Volumes totaux
VC - Apports de crues
VB - Apports de bases
T
100
50
20
10
5
2
VOLUMES
10
20
50
100
200
500 x m6 m3

Les chiffres entre parenthèses dans ce tableau correspondent aux années où subsistent des lacunes de quelques jours et où nous avons tout lieu de penser qu'il y a eu des petites crues ; ces chiffres sont donc des valeurs minorantes mais qui ne doivent guère affecter le classement fréquentiel.

Nous avons calculé les moyennes et les écarts types sur ces échantillons, avec et sans l'année 1969-70.

Ces chiffres démontrent encore l'influence que peut avoir une seule année exceptionnelle dans un échantillon de taille réduite et incitent à se baser sur les valeurs médianes qui varient beaucoup moins. Avec de tels séries de valeurs, qui de toute évidence ne suivent pas une loi normale, la notion d'écart type ne signifie pas grand chose ; l'intervalle de confiance sur les moyennes est très grand.

6-4-1. Volumes totaux écoulés

Sur le graphique n° 9 KZ nous avons ajusté une droite à l'échantillon des volumes totaux annuels reporté sur papier gausso-logaritmique. La répartition des points autour de cette droite est assez irrégulière et l'année 1969-70 s'en écarte très sensiblement. Toutefois les valeurs de fréquence remarquable relevées sur cette droite sont en assez bon accord avec les fréquences observées, sauf pour les fréquences 0,05 (T_m20 ans) et 0,10 (T_m10 ans) pour lesquelles les points observés sont très regroupés. Nous adopterons donc provisoirement cette loi log-normale pour les volumes annuels.

Les valeurs de fréquences remarquables retenues sont portées dans le tableau 6.5 à la fin de ce paragraphe.

6-4-2. Volumes écoulés en crues

Le même classement et report sur graphique a été fait pour les volumes apportés par les crues. Nous avons aussi pour ces valeurs adopté une loi log normale représentée par une droite sur le graphique 9 KZ. avec les mêmes réserves que celles que nous avons faites pour les volumes totaux.

Les volumes de crues sont très voisins des apports totaux annuels ; leur variabilité est un peu plus forte encore. Pour les années humides plus de 90 % des apports se font au moment des crues ce qui est encore plus marqué que pour le Zéroud à Sidi-Saïd. La relative homogénéité du bassin versant et les facteurs favorisant le ruissellement (pente, couvert végétal, sols...) amènent à Khanguet Zazia des volumes d'eau de ruissellement très importants pour la taille du bassin versant.

.../...

Une comparaison des chiffres obtenus pour les apports totaux et les apports de crues à Sidi-Saâd et à Khanguet Zazia montre que les quantités d'eau disponibles à Khanguet Zazia sont très voisines de celles de Sidi Saâd (inférieures à 10 à 15 %) alors que les tailles des bassins versants sont dans un rapport de 1 à 4. Les caractères des régimes hydrologiques sont très voisins aussi. Il est évident que cette constatation pose le problème du rôle joué par la dépression de Sidi Bou Zid. Nous n'avons pas les éléments pour séparer les apports de la Branche Nord de ceux de la Branche Sud du Zéroud mais si l'on admet une similitude entre les régimes hydrologiques de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia et de l'Oued Hatab à Ksar Kebrit, on peut estimer de 60 à 80 % des eaux transitant à Khanguet Zazia se perdent dans la plaine de Sidi Bou Zid et ne parviennent pas à Sidi Saâd. Ces points d'interrogation devraient être levés par les mesures faites aux stations hydrométriques installées en 1974.

6-4-3. Les apports de base

L'ajustement empirique fait sur les écoulements de base montre que ces volumes sont beaucoup moins variables que les volumes de crue. L'irrégularité constatée sur les débits d'étiage classés est ici beaucoup moins forte ; les perturbations apportées par les captages d'eau à l'amont sont intégrées à l'échelle annuelle et l'on peut penser que ces débits de base représentent bien les ressources naturelles d'eau de surface correspondant à des exutoires de nappes. Ces volumes d'eau pérennes sont importantes et constituent dans la région de Kasserine des ressources déjà bien exploitées, mais ils sont très faibles par rapport aux volumes totaux annuels ou de crue qui eux sont difficilement exploitables.

Nous avons aussi adopté une loi log-normale pour l'échantillon de 17 ans de ces volumes de base. Les écarts à la droite représentative sont aussi assez importants mais les valeurs de fréquence remarquable ne constituent pas des chiffres très utiles à l'aménageur ; les tableaux de débits classés sont bien plus significatifs et représentatifs des quantités d'eau directement utilisables sur le cours de l'Oued.

6-5. R é s u m é

La série de 18 ans d'observations disponibles à Khanguet Zazia n'est pas de très bonne qualité et la reconstitution des débits de crue en particulier a posé quelques problèmes. On peut, toutefois, l'estimer suffisante pour une première étude du régime hydrologique du bassin versant.

Les principales caractéristiques hydrologiques des écoulements à Khanguet Zazia sont assez voisines de celles du Zéroud à Sidi Saâd :

- Ce sont les crues qui apportent la majeure partie des volumes écoulés. Ces crues sont très capricieuses et extrêmement variables d'une année sur l'autre ; elles peuvent survenir à toute époque de l'année mais avec un maximum de probabilité en Septembre et Octobre où elles sont les plus puissantes et un second maximum en Mai et Juin. Ces crues durent peu longtemps (2 à 3 jours) et représentant de 30 à 50 jours par an. L'irrégularité des apports annuels est à la mesure de celle des apports de crues. On n'observe pratiquement pas de tarissement après les crues, aussi les débits observables durant la majeure partie de l'année sont des débits d'étiage correspondant à des exutoires de nappes et à des effluents de captages industriels. Ces débits d'étiage représentent une partie minime des ressources en eau du bassin versant.

Les ressources en eau du bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia sont relativement importantes comparées à celles du bassin du Zéroud à Sidi Saad qui est 4 fois plus grand.

La grande zône d'épandage que constitue la dépression de Sidi Bou Zid absorbe une grande partie des eaux disponibles et seules les crues de faible ou moyenne importance peuvent être utilisées pour un épandage contrôlé.

La station de Khanguet Zazia contrôlant la partie amont de l'Oued Hatab ne permet pas de délimiter la contribution de la Branche Sud aux écoulements du Zéroud à Sidi Saâd. Un essai de corrélation de volumes annuels entre les deux stations nous a donné un nuage de points très dispersé où l'on peut discerner trois lignes principales.

- Une droite de faible pente pour les années sèches où les volumes écoulés à Khanguet Zazia sont presque tous absorbés dans la plaine de Sidi Bou Zid et où les apports de la Branche Nord ont dû être faibles.

.../...

- Une droite suivant la première bissectrice pour les années moyennes où l'on peut estimer qu'un quart à un tiers des eaux de Khanguet Zazia passent à Sidi Saâd (le reste provenant de la Branche Nord).

- Une droite de pente supérieure à 1 pour les années où la contribution de la Branche Nord doit être primordiale et où les apports de Khanguet Zazia sont faibles.

Ces hypothèses pourront être vérifiées avec l'actuel dispositif de mesures qui permettra d'étudier le mécanisme de chaque crue, puisqu'il suffit d'une ou deux crues importantes dans l'année pour fournir la majorité des apports.

Le tableau 6-5 ci-dessous, résume les résultats obtenus plus haut et fournit une vue synthétique des paramètres principaux du régime hydrologique.

Tableau 6-5.

Ouad Hatab à Khanguet-Zaaia

Synthèse des caractéristiques hydrologiques

	FREQUENCE AU DEPASSEMENT	Q max ANNUEL	VOLUME TOTAL ANNUEL	DEBIT MOYEN ANNUEL	VOLUME ANNUEL DES CRUES	VOLUME ANNUEL DE BASE	DCE	DEBITS CARACTERISTIQUES						PERIODE DE RETOUR
								DC11	DC9	DC6	DC3	DC1	DCC	
		m^3/s	$10^6 m^3$	m^3/s	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	m^3/s	ans
ANNEES HUMIDES	0,01	5600	400	12,7	380	16,8	320	420	490	515	980	13300	136	100
	0,02	4400	320	10,1	300	14,8	245	330	420	450	880	10400	102	50
	0,05	2800	230	7,30	210	12,2	170	240	330	390	740	7400	66	20
	0,10	1900	170	5,40	153	10,2	122	180	270	335	620	5800	44	10
	0,20	1220	118	3,74	102	8,5	81	125	210	280	510	3800	28	5
Médiane	0,50	530	59	1,87	49	5,9	38	64	130	200	350	1850	11,2	2
ANNEES SECHES	0,80	220	30	0,952	23	4,0	17	32	82	140	240	930	4,51	5
	0,90	140	21	0,667	16	3,3	11,5	23	64	119	195	640	2,8	10
	0,95	98	15,8	0,501	11,5	2,8	8,0	16,8	52	102	168	475	1,95	20
	0,98	-	11,2	0,355	8,0	2,3	-	12,4	41	86	140	340	1,24	50
	0,99	-	9,0	0,285	6,3	2,05	-	10,0	35	77	124	270	0,92	100
Moyenne		714	84,6	2,68	78,2	6,32								
Eo.type		575	97,7	3,10	97,1	2,52								
Coff. K3		13,6	8,09	8,09	9,56	3,09	10,6	7,83	4,22	2,81	3,18	9,06	15,7	

7.- SALINITE ET TRANSPORTS SOLIDES.

Les observations sur la qualité des eaux à Khanguet Zazia sont très nombreuses puisque de 1956 à 1964 grâce à la présence d'un observateur sur place de très nombreux échantillons furent prélevés. Les méthodes d'analyse et la qualité des résultats sont semblables à celles des autres stations du réseau qui furent relativement bien suivies.

Les retards pris dans le dépouillement des analyses et leur report sur cartes perforées ainsi que la nécessité d'éditer rapidement la présente étude ont fait que nous ne disposons que des résultats d'analyses faites au laboratoire , c'est à dire soit des analyses ioniques complètes soit des mesures de résidu sec et de matières en suspension à l'étuve.

Nous disposons donc pour le moment de 1100 analyses environ dont 671 comportent le dosage des ions majeurs et 934 une mesure des matières en suspension. Le dépouillement complet des mesures de conductivité portera probablement le nombre total d'analyses à plus de 4000.

La répartition dans le temps de ces prélèvements est assez bonne pour les années 1958 à 1964, de 1965 à 1974 leur nombre est très réduit, il y a même une lacune complète de 1966 à 1973 pour les analyses complètes.

Les analyses portées sur cartes perforées actuellement n'ont pas suivi le traitement normal de la chaîne de calcul des salinités : elles ont été vérifiées manuellement de façon assez sommaire, il est donc probable que de nombreuses erreurs demeurent dans les chiffres actuels, mais on peut estimer que 90 % des données utilisées sont exactes et que pour les moyennes et ordres de grandeurs sur lesquelles nous travaillons la précision est acceptable.

7.1. - Les salinités

7.1.1. Valeurs du résidu sec

Nous avons classé les analyse disponibles d'après la valeur du résidu sec . Nous obtenons :

Pour	RS < 0,5 g/l	6 analyses soit	0,54 %	du total
	0,5 < RS < 1 g/l	67 "	6,03 %	"
	1 < RS < 1,5 g/l	83 "	7,47 %	"
	1,5 < RS < 2,5 g/l	471 "	42,4 %	"
	2,5 < RS < 3,5 g/l	441 "	39,7 %	"
	3,5 < RS < 4,5 g/l	34 "	3,06 %	"
	4,5 < RS < 5,5 g/l	4 "	0,36 %	"

.../...

$5,5 < RS < 6,5$ g/l	2 analyses	soit 0,18 % du total
$RS \geq 6,5$ g/l	3 "	0,27 % "
Total :	1111 analyses	

- Il ressort que les valeurs du résidu sec sont ici beaucoup moins dispersées qu'à la station de Sidi Saâd. On observe peu de très faibles valeurs du résidu sec ce qui peut être dû aux manques d'observations en très grandes crues, mais aussi les "pointes de salinité" où le résidu sec dépasse des valeurs de 4,5 g/l sont très limitées, ce qui tient au fait que les débits pérennes sont toujours très soutenus.

Il est évident que les chiffres ci-dessus ne représentent qu'une répartition statistique des analyses et non des valeurs moyennes de salinité.

Comme pour les autres stations on ne décèle pas de corrélation nette entre le débit et la salinité, même pendant les étiages.

Ce que nous avons dit pour Sidi Sâd sur les variations rapides de la salinité et l'estimation des salinités moyennes journalières est encore valable ici. La reconstitution des tonnages de sel transitant à la station de Khanguet Zazia demanderait de larges approximations. Mr. CRUETTE (Réf 38) cite les chiffres du rapport préliminaire de la FAO - Projet PPRITO, mais nous n'avons pas retrouvé les calculs ayant servi à l'établissement de ces valeurs. Sans donner d'estimation des périodes de retour, la salinité en fonction du volume annuel serait d'après ce rapport :

Volume annuel	Salinité moyenne annuelle
15×10^6 m^3	2,5 g/l
30×10^6 m^3	2,0 g/l
50×10^6 m^3	1,8 g/l

Notons que ces volumes sont faibles par rapport à ceux que nous avons estimés où la médiane s'établit à 59.10^6 m^3 .

Estimation actuelle :

La salinité des étiages varie de 2,0 g/l à 4 g/l (le nombre d'échantillons supérieurs à 4,5 g/l étant vraiment minime). La salinité des écoulements en crue est beaucoup plus variable, et comme pour Sidi Saad, on remarque souvent une augmentation nette du résidu sec au début des petites crues surtout au début de l'automne ; des valeurs de 2,5 g/l pour des débits supérieurs à 50 m^3/s ne sont pas rares.

.../...

Nous avancerons donc les estimations suivantes :

- Salinité moyenne des eaux d'étiage = 2,5 à 3 g/l
- Salinité moyenne des petites crues = 2,0 g/l
- Salinité des fortes crues = 1 à 1,5 g/l

Ces estimations donnent pour les salinités moyennes annuelles en fonction des volumes écoulés les ordres de grandeur suivants :

	VOLUME	SALINITE MOYENNE
-Année déconnale humide	170 x 10^6 m^3	1,1 à 1,5 g/l
-Année médiane	59 x 10^6 m^3	1,6 à 2,0 g/l
-Année déconnale sèche	21 x 10^6 m^3	2,2 à 2,8 g/l

Les fourchettes de valeurs données ici sont très larges et ne doivent servir que d'indication.

Une étude plus détaillée des salinités à Khanguet Zazia restera à faire lorsque nous disposerons de toutes les données.

On peut cependant tirer les premières conclusions :

- les marges de variation de salinité des eaux à Khanguet Zazia sont assez réduites - de 1 g/l à 4 g/l, les écarts hors de ces fourchettes étant exceptionnels et limités dans le temps.

- ces variations sont surtout sensibles au cours des crues où des pointes de salinité peuvent apparaitre (de 2 à 2,5 g/l) au cours de petites crues ou au début des crues d'automne. Ces augmentations du résidu sec peuvent être attribuées au lessivage des fonds d'Oueds ou des sols où se produisent en été des remontées d'eau par capillarité (plaine de Foussanah et de Kasserine).

- la salinité moyenne des eaux à Khanguet Zazia est plus faible qu'à Sidi Saâd, on peut l'estimer actuellement à 2 g/l en année moyenne avec des marges de variations relativement faibles.

.../...

7.1.2. Composition chimique des eaux

Tous les échantillons qui ont fait l'objet d'une analyse ionique, ont été traités à l'ordinateur par le programme PEH 780 qui donne la composition relative en anions et en cations. Il fournit aussi une représentation graphique sur diagrammes triangulaires de cette composition. L'interprétation de ces diagrammes a été expliquée dans le chapitre précédent t traitant la station de Sidi Saâd chaque analyse est représentée par deux points (1 pour les anions, 1 pour les cations) dont la distance aux côtés du triangle équilatéral est proportionnelle au pourcentage de l'ion symbolisé par le sommet opposé.

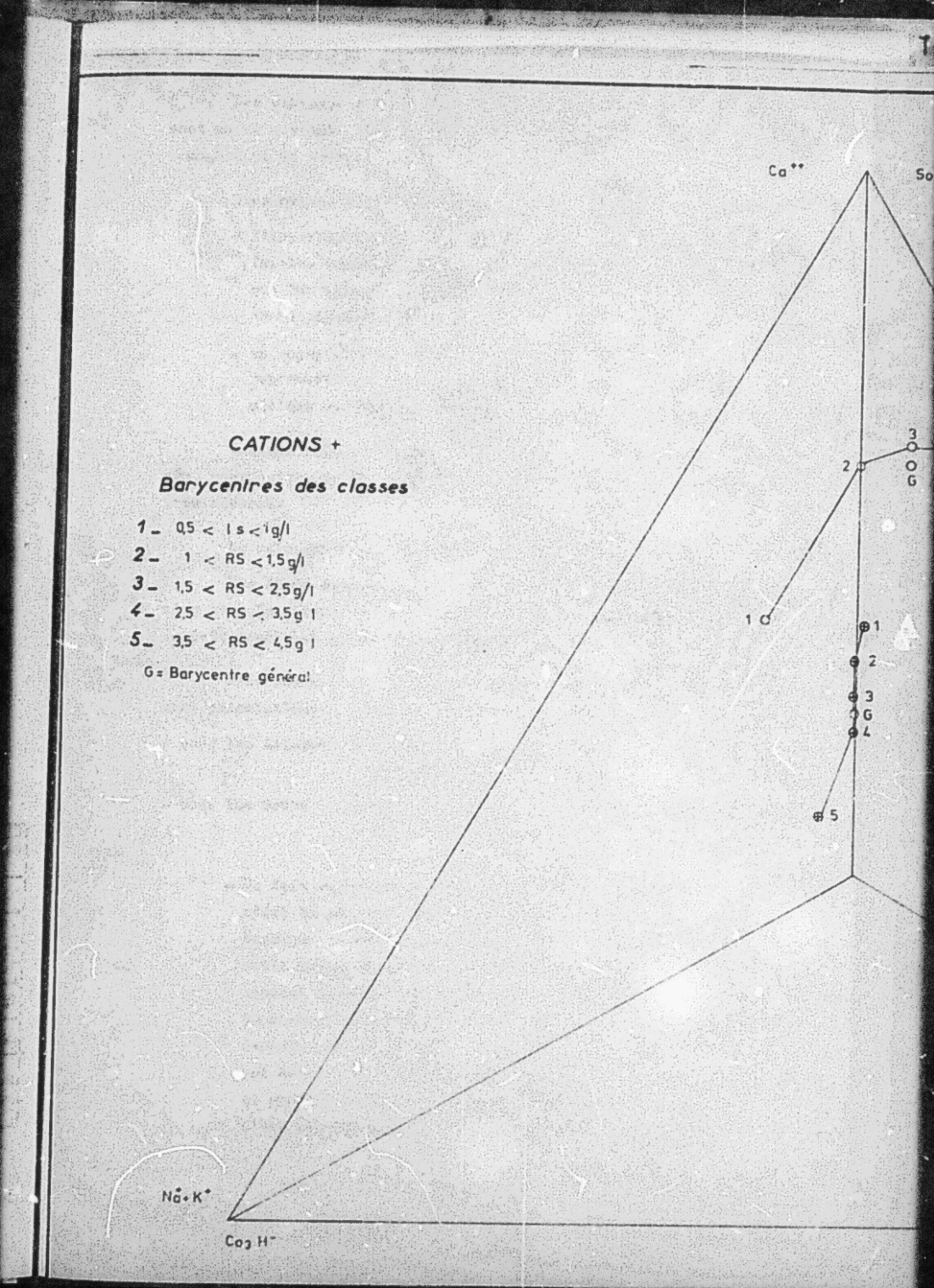
On obtient évidemment un nuage de points représentant les 671 analyses prises en compte où l'on remarque des zones à très forte densité ce qui traduit la relative homogénéité des résidus secs observés.

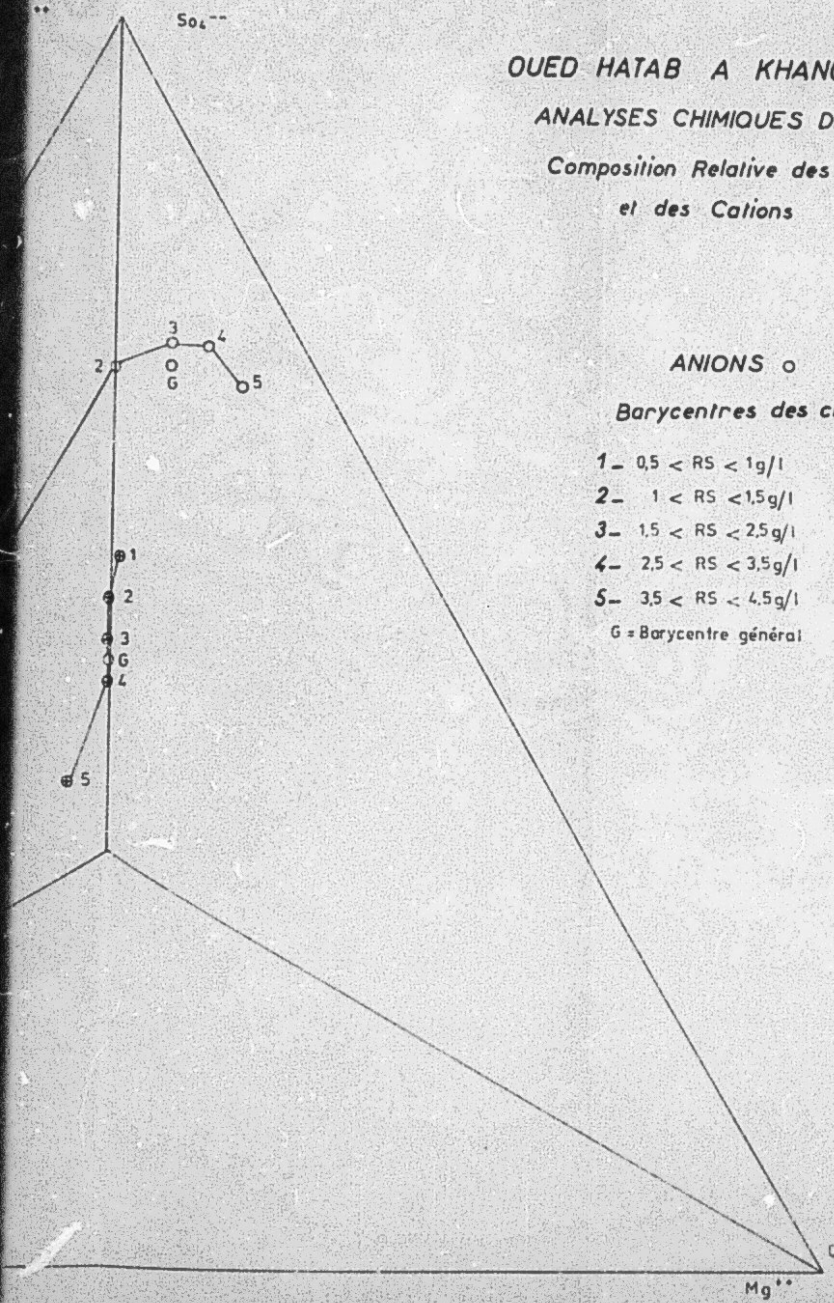
Pour simplifier la représentation graphique et l'interprétation, nous n'avons fait figurer que les points représentant les barycentres des différentes classes de résidu sec et le barycentre général des analyses traitées. Nous n'avons pas retenu les classes supérieures à 4,5 g/l où le nombre d'échantillons est vraiment trop faible pour être représentatif, de même pour le point représentant leséchantillons dont le résidu sec est inférieur à 0,5 g/l

L'évolution de la composition chimique en fonction du résidu sec, c'est à dire en gros selon le régime d'écoulement en crue et en étiage apparait dans le tableau ci-dessous et sur le graphique 10 KZ.

Classe de Résidu sec	Pourcentage des cations, en mé			Pourcentages des Anions, en mé			
	Ca^{++}	$Na^{+}+K^{+}$	Mg^{++}	SO_4^{--}	Cl^{-}	CO_3H^{-}	
0,5 RS 1g/l	57,2	20,6	22,2	57,1	13,9	28,9	Fortes crues
1 RS 1,5 g/l	53,9	22,9	23,0	71,8	14,1	14,1	crues moyennes
1,5 RS 25 g/l	50,2	24,8	24,8	73,4	17,5	8,9	Crues faibles ou étiages sout.
25 RS 35 g/l	47,3	26,3	26,3	73,3	19,8	6,7	Etiages
35 RS 45 g/l	38,8	33,2	27,8	70,3	23,8	5,8	Etiages sevères
Point moyen général -G.	49,0	25,5	25,5	71,8	18,1	9,6	

.../...


CATIONS +
Barycentres des classes
1 _ 0,5 < I s < 1 g/l
2 _ 1 < RS < 1,5 g/l
3 _ 1,5 < RS < 2,5 g/l
4 _ 2,5 < RS < 3,5 g l
5 _ 3,5 < RS < 4,5 g l
G = Barycentre général
Ca++
So
3
2
G
1
1
2
3
G
4
5
Na+K+
Co3H-



OUED HATAB A KHANGUET ZAZIA

ANALYSES CHIMIQUES DES EAUX

Composition Relative des Anions et des Cations

ANIONS o

Barycentres des classes

1 – 0,5 < RS < 1 g/l

2 – 1 < RS < 1,5 g/l

3 – 1,5 < RS < 2,5 g/l

4 – 2,5 < RS < 3,5 g/l

5 – 3,5 < RS < 4,5 g/l

G = Barycentre général

Les variations dans la compostion relative en anions et en cations sont moins grandes qu'à la station de Sidi Saâd, ce qui traduit la relative homogénéité du bassin.

Deux points sont tout à fait remarquables :

- l'importance des ions sulfate qui même pour des résidus secs faibles représentent prés des 3/4 des anions, ce qui indique que les eaux de ruissellement peuvent se charger très rapidement en matières solubles.

- la répartition égale des ions Sodium et Magnésium, les points représentatifs des barycentres des classes se déplacent sur la médiane du triangle équilatéral.

Quelque soit la classe de résidu sec on observe pratiquement le même pourcentage de ces deux ions en valeur absolue, sauf pour les étiages très sévères.

Le calcium demeure cependant prépondérant pour les cations.

Une étude détaillée de la chimie des eaux à Khanguet Zazia en relation avec la nature des sols du bassin versant serait du plus grand intérêt pour tout usage éventuel de ces eaux pour l'irrigation.

Nous retiendrons pour le moment que les eaux à Khanguet Zazia sont principalement sulfatées calciques avec :

- pour les étiages = augmentation du chlorure de sodium et diminution très nette des carbonates.

- pour les crues = diminution du chlorure de sodium et augmentation importante des carbonates.

- Un fait important n'apparaît pas dans cette étude des analyses, c'est la part des rejets de l'usine de Cellulose de Kasserine. Beaucoup de nos analyses sont antérieures à la construction de cette usine et les rejets sont intermittents. Mais nous avons souvent observé à la station de Khanguet Zazia, en étiage, un écoulement d'eaux fortement polluées, avec dégagement d'odeur nauséabonde et formation de mousse au passage du déversoir. Il est évident que cette eau est impropre à la consommation humaine et probablement à l'irrigation. Le laboratoire de la D.R.E. n'est pas actuellement équipé pour des mesures de pollution

.../...

chimique et biologique des eaux mais ce problème n'est pas ignoré. L'utilisation éventuelle des eaux d'étiage à Khanguet Zazia ou à l'aval devra tenir compte de cette pollution ainsi que de la possibilité de contamination des eaux des puits voisins de l'Oued par infiltration.

7.2. - Les transports solides

Le problème des transports solides à Khanguet Zazia est tout à fait identique à celui de Sidi Saad. On dispose d'un nombre appréciable de mesures des matières en suspension mais l'interprétation de ces mesures et l'estimation du charriage de fond reposent sur des hypothèses et des approximations difficilement vérifiables.

7.2.1. - Résultats des mesures

Nous avons dénombré 934 mesures de matières en suspension parmi les analyses dont nous disposons mais près de la moitié sont faites sur des échantillons prélevés en étiage et mentionnant des teneurs de moins de 1g/1, ce qui, compte tenu des méthodes de mesures, paraît d'une précision illusoire.

La répartition par classes du taux de matières en suspension est la suivante :

MS < 10 g/1	437	échantillons dont 236 inférieurs à 1 g/1
10 g/1 < MS < 20 g/1	96	"
20 g/1 < MS < 40 g/1	162	"
40 g/1 < MS < 60 g/1	123	"
60 g/1 < MS < 100 g/1	87	"
MS > 100 g/1	29	"
TOTAL	934	"

Mis à part la première classe, nous voyons que les taux de matière en suspension les plus fréquemment mesurés varient de 20 à 60 g/1 qui sont des valeurs raisonnables pour un Oued du Centre Tunisien mais les concentrations de l'ordre de 100 g/1 sont aussi très fréquentes.

Les commentaires et les réserves faits au sujet des mesures de transport solide à Sidi Saad sont encore tout à fait justifiés ici :

- On possède peu de prélèvements pour les très fortes crues (celles de l'automne 1969 en particulier font totalement défaut dans les données actuellement dépouillées).

- Les variations du taux de matières en suspension sont très rapides et elles ne suivent pas les variations du débit.

Au cours d'une crue on observe souvent le maximum du transport solide en début de crue avant le maximum du débit mais aussi quelquefois en fin de crue ou après un maximum secondaire.

D'une crue à l'autre, ce ne sont pas les plus fortes crues qui produisent le maximum de concentration des matières en suspension (ce qui n'implique pas que le débit solide ne soit pas supérieur pendant les fortes crues). Ainsi parmi les concentrations maximales observées on relève :

	Q max	Teneur max. en M.S.
crue du 27.9.1956	130 m3/s	113 g/l
crue du 5.10.1957	2000 m3/s	78,4 g/l
crue du 7.6. 1959	1110 m3/s	70,0 g/l
crue du 5.10.1960	293 m3/s	119 g/l
crue du 22.4.1962	326 m3/s	97,2 g/l
crue du 7.6. 1963	84,7 m3/s	74,8 g/l
crue du 23.6.1964	624 m3/s	81,1 g/l
crue du 30/31.10.1964	1600 m3/s	66,7 g/l

pour aucune de ces crues le maximum de concentration n'a été observé en même temps que le maximum de débit et il n'est bien sûr, pas certain, que ces prélèvements aient capté le maximum de matières en suspension.

- Au cours des crues qui ont été bien observées, les intervalles de temps entre les prélèvements sont souvent trop grands pour suivre fidèlement les variations de la teneur en matières solides, aussi le tracé de turbidigrammes est très aléatoire et sujet à de grandes marges d'erreur.

- Ces quelques indications montrent que l'évaluation par le calcul direct des transports solides à Khanguet Zazia est très délicate. Dans le cadre de cette étude nous n'avons pas eu le temps de retracer les turbidigrammes pour quelques crues de moyenne importance, mais cette méthode ne nous permettra pas une évaluation précise pour toute la période d'observation à la station, même lorsque nous disposerons de toutes les données.

- Les autres méthodes de calcul sont encore plus aléatoires. Il apparaît tout de suite qu'une courbe de régression liant les transports solides au débit instantané ne peut être une base de calcul valable. De la même façon toute méthode de calcul liant le transport solide au débit liquide ou au volume écoulé ne dispose pas d'observations sur le terrain

- Les variations du taux de matières en suspension sont très rapides et elles ne suivent pas les variations du débit.

Au cours d'une crue on observe souvent le maximum du transport solide en début de crue avant le maximum du débit mais aussi quelquefois en fin de crue ou après un maximum secondaire.

D'une crue à l'autre, ce ne sont pas les plus fortes crues qui produisent le maximum de concentration des matières en suspension (ce qui n'implique pas que le débit solide ne soit pas supérieur pendant les fortes crues). Ainsi parmi les concentrations maximales observées on relève :

	Q max	Teneur max. en M.S.
crue du 27.9.1956	130 m3/s	113 g/l
crue du 5.10.1957	2000 m3/s	78,4 g/l
crue du 7.6. 1959	1110 m3/s	70,0 g/l
crue du 5.10.1960	293 m3/s	119 g/l
crue du 22.4.1962	326 m3/s	97,2 g/l
crue du 7.6. 1963	84,7 m3/s	74,8 g/l
crue du 23.6.1964	624 m3/s	81,1 g/l
crue du 30/31.10.1964	1600 m3/s	66,7 g/l

pour aucune de ces crues le maximum de concentration n'a été observé en même temps que le maximum de débit et il n'est bien sûr, pas certain, que ces prélèvements aient capté le maximum de matières en suspension.

- Au cours des crues qui ont été bien observées, les intervalles de temps entre les prélèvements sont souvent trop grands pour suivre fidèlement les variations de la teneur en matières solides, aussi le tracé de turbidigrammes est très aléatoire et sujet à de grandes marges d'erreur.

- Ces quelques indications montrent que l'évaluation par le calcul direct des transports solides à Khanguet Zazia est très délicate. Dans le cadre de cette étude nous n'avons pas eu le temps de retracer les turbidigrammes pour quelques crues de moyenne importance, mais cette méthode ne nous permettra pas une évaluation précise pour toute la période d'observation à la station, même lorsque nous disposerons de toutes les données.

- Les autres méthodes de calcul sont encore plus aléatoires. Il apparaît tout de suite qu'une courbe de régression liant les transports solides au débit instantané ne peut être une base de calcul valable. De la même façon toute méthode de calcul liant le transport solide au débit liquide ou au volume écoulé ne dispose pas d'observations sur le terrain

suffisantes pour la fonder.

Enfin et surtout nous n'avons à Khanguet Zazia pas plus qu'à Sidi Saad aucune estimation du transport de fond ou charriage. Etant donné la position de la station, l'existence d'un seuil rocheux et d'un déversoir en béton, il est certain que ce terme de transport solide total est très important mais aussi très irrégulier, en particulier nos constatations précédentes sur les maximums de concentration pourraient s'expliquer de la façon suivante :

- pour les moyennes et faibles crues, la hauteur d'eau ne dépassant pas 2 à 3 m, le déversoir constitue un obstacle et forme une chute à l'aval ce qui assure un brassage très efficace de l'eau sur toute la hauteur de l'écoulement, d'où des transports solides en surface (les seuls mesurés) très importants et peut-être assez voisins du transport solide moyen dans la section.

- pour les très fortes crues, la hauteur d'eau dépassant 5 mètres, le fonctionnement hydraulique de la station est semblable à celui d'un déversoir noyé à seuil épais. Les tranches d'eau supérieures de l'écoulement s'écoulent en filets fluides "glissant" sur la masse d'eau en mouvement au fond, il y a peu d'échange de masses d'eau entre le fond et la surface, d'où possibilité d'une ségrégation des éléments transportés en fonction de leur taille et d'une diminution des teneurs en matières en suspension en surface.

Ces hypothèses demandent à être vérifiées, mais les très fortes concentrations observées pour des débits ne dépassant pas 200 à 300 m3/s montrent que les transports solides totaux sont très importants.

En résumé, nos données d'observations sont nombreuses mais en fait parcellaires et difficilement exploitables. Les concentrations observées sont fortes et l'on peut considérer que des moyennes de 50 à 60 g/l sont des valeurs raisonnables à prendre en compte , les concentrations de 100 g/l et plus sont fréquentes et la part du charriage de fond actuellement inconnue mais très importante n'est pas prise en considération dans ces valeurs.

Il ne semble pas pour le moment que l'on puisse évaluer par le calcul direct le tonnage ou les volumes transportés à Khanguet Zazia mais les chiffres dont nous disposons peuvent servir à guider les estimations qui sont faites par ailleurs.

7.2.2. - Valeurs estimées des transports solides

Le site de Khanguet Zazia n'a pas encore fait l'objet d'études détaillées pour l'implantation d'un barrage de retenue, aussi le problème des transports solides et donc de l'envasement du barrage n'a pas suscité les mêmes estimations que pour le barrage de Sidi Saad. Nous ferons encore référence au rapport du Projet Canadien de Kairouan par la SEREQ (réf. 16) pour trouver les différentes estimations des transports solides faites à ce jour. Les bases de calcul et les hypothèses sont en fait les mêmes que pour le site de Sidi Saad, on estime toujours une concentration moyenne des matières solides dans les volumes totaux annuels, d'où l'on déduit une valeur moyenne annuelle du transport solide. Les différentes estimations sont les suivantes :

	Volumes d'eau annuel 10^6 m^3	Transports en Kg/m3	solides 10^6t/an	Avec charriage de fond 10^6t/an	Volumes des transports solides 10^6m^3
Formule Tixeront E/K = 354 x R^{0,85}	47	28	1,3	-	-
SOGETHA 1964	-	30	1,2	-	-
COYNE et BELLIER 1970	47	40	1,9	-	-
SEREQ 1973	50	40	2,0	2,33	2,33

Il apparaît que les concentrations moyennes adoptées pour ces calculs sont faibles ; à notre avis elles peuvent être majorées de 20 % c'est à dire une moyenne de 50 g/l de matières en suspension. Il est d'ailleurs remarquable de constater que les évaluations des transports solides vont toujours en augmentant d'une étude à l'autre ; les phénomènes constatés depuis quelques années sont évidemment responsables de ces évaluations toujours majorées.

La majoration de 22 % retenue pour tenir compte du charriage de fond nous paraît aussi trop faible. Compte tenu de ce que nous avons mentionné plus haut et des estimations faites pour Sidi Saad, la part du charriage de fond peut être sans exagération prise égale à 50 % du transport solide en suspension.

Nous arrivons, pour notre part, avec nos estimations des volumes écoulés, et des concentrations moyennes aux résultats suivants :

Année	Volume annuel des crues $10^6 m^3$	Transports solides		Avec charriage de fond + 50 % 10^6t/an	*Pourcentage du volume annuel total
		g/l	10^6t/an		
Médiane	49	50	2,45	3,67	6,22 %
Décennale humide	153	60	9,2	13,8	8,12 %
Centennale humide	380	80	30,4	45,6	11,4 %

(* En prenant toujours une densité des sédiments déposés égale à 1, dans l'hypothèse de l'envasement d'un barrage.)

Ces estimations sont à comparer avec celles admises pour le Zéroud à Sidi Saad, en particulier les pourcentages des volumes des sédiments par rapport aux volumes d'eau annuels sont très voisins.

Si ces valeurs semblent très élevées, il ne faut pas oublier que le bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia présente des caractéristiques favorables au ruissellement et à l'érosion, les zones montagneuses représentant un fort pourcentage de l'ensemble du bassin et les Djebels Selloum et Chambi sont très proches de l'exutoire à la station. Il n'existe pas dans ce bassin de dépressions ou de zones de sédimentation où pourraient se déposer une partie des transports solides.

Il faut rappeler par contre que les transports solides transitant à Khanguet Zazia vont ensuite s'épandre dans la plaine de l'Oued Febka et de Sidi Bou Zid et que même en très forte crue cette dépression joue un rôle de zone tampon et de décanteur . Nous n'avons pas de mesures ni d'ordre de grandeur à avancer sur l'importance des dépôts dans la plaine de Sidi Bou Zid, comme c'est le cas de la plaine de Kairouan ; mais ce rôle de laminage des crues et de décantation des sédiments est évident. Il est plus que probable que les 2200 Km^2 du bassin versant de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia contribuent très peu aux transports solides transitant à Sidi Saad, et que, de même que pour les volumes écoulés, la participation de la Branche Sud aux apports totaux du Zéroud est très aléatoire.

N'oublions pas enfin que nous sommes ici dans le domaine des estimations et que tous les chiffres proposés demanderont à être confirmés ou infirmés par des mesures et observations sur le terrain. L'actuel dispositif de stations principales du réseau du bassin versant du Zéroud devrait permettre dans un proche avenir de lever un certain nombre de questions, mais pour les mesures de transports solides il ne faut pas se bercer de faux espoirs : ces mesures sont très difficiles à réaliser de

façon précise, le régime hydrologique particulier du Centre Tunisien fait que les appareils de mesures habituellement utilisés ne sont pas adaptés en particulier à la mesure du transport de fond. Une étude de la plaine de Sidi Bou Zid et des volumes écoulés à Khanguet Zazia et à l'Oued Negada sera nécessaire et utile mais le calcul des transports solides aussi bien à Khanguet Zazia qu'à Sidi Saad reposera encore longtemps sur des hypothèses.

8.- LES DONNEES PUBLIEES.

Les données publiées ci-après sont les tableaux annuels de débits moyens journaliers.

Ces données sont établies à partir des documents originaux archivés au Service Hydrologique de la D.R.E. , sauf pour l'année 1959-60 où nous avons repris les chiffres publiés dans les annuaires de l'époque.

Les courbes d'étalonnage utilisées ici n'étant pas définitives, ces chiffres pourront être sujets à des modifications importantes.-

8.- LES DONNEES PUBLIEES.

Les données publiées ci-après sont les tableaux annuels de débits moyens journaliers.

Ces données sont établies à partir des documents originaux archivés au Service Hydrologique de la D.R.E. , sauf pour l'année 1959-60 où nous avons repris les chiffres publiés dans les annuaires de l'époque.

Les courbes d'étalonnage utilisées ici n'étant pas définitives, ces chiffres pourront être sujets à des modifications importantes.-

TUNISIE

PASSIN OUED ATAB

OUED ATAB

STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 4R630140
CODE B.I.R.H 25007
NO CATALOGUE 83794

LATITUDE 38 GR. 99 0 NORD
LONGITUDE 7 GR. 53 50 EST
ALTITUDE 485 M.

MISE EN SERVICE 1953

SUPERFICIE DU B.V 2200.00 KM2.

TABLEAUX HYDROMETRIQUES ANNUELS

EDITES LE 12.05.75

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAO STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE DIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1956-1957

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	-	0.205	.0720	0.148	-	-	-	-	-	-	.0325	.0285
2	-	0.180	.0730	0.149	0.170	-	-	-	-	-	.0320	.0305
3	-	0.150	.0740	0.151	-	-	-	0.324	-	-	.0310	.0330
4	-	0.130	.0750	0.153	-	-	-	-	-	.0240	.0305	.0350
5	-	0.110	.0760	0.148	-	.0980	0.101	-	-	-	.0298	.0380
6	.0400	0.100	.0770	0.143	-	-	-	-	-	-	.0290	.0350
7	-	.0800	.0800	0.140	-	-	-	-	1.67	-	.0285	.0300
8	-	.0700	.0860	0.135	0.100	-	-	-	-	-	.0280	.0260
9	-	.0600	.0920	0.132	-	-	-	0.140	-	-	.0276	.0225
10	0.113	-	0.100	0.127	-	-	-	-	-	.0350	.0274	.0190
11	0.154	-	0.107	0.123	-	-	-	-	-	-	.0270	.0170
12	-	.0535	0.119	0.120	-	.0930	-	-	-	-	.0268	.0150
13	-	.0542	0.119	0.118	-	-	-	-	-	-	.0264	.0155
14	-	.0550	0.120	0.115	-	-	-	-	-	-	.0260	.0158
15	-	.0560	0.121	0.113	-	-	-	-	-	-	.0260	.0164
16	-	.0570	0.122	0.110	-	-	-	.0610	-	-	.0240	.0166
17	-	.0570	0.123	0.108	-	-	-	0.107	-	.0650	.0225	.0170
18	4.69	.0583	47.2	0.105	-	-	-	-	-	-	.0205	.0176
19	69.7	.0590	13.1	0.104	-	.0920	0.145	-	-	-	.0190	.0180
20	2.49	.0600	0.128	0.102	-	-	-	-	-	-	.0175	.0190
21	0.975	.0610	0.130	.0990	-	-	-	-	0.166	-	.0160	.0205
22	0.118	.0620	0.132	.0970	-	-	-	-	-	-	.0150	.0220
23	0.115	-	0.133	.0950	-	-	-	-	-	-	.0160	.0700
24	0.112	-	0.135	.0930	0.636	-	-	0.628	-	.0270	.0170	0.340
25	0.110	-	0.137	.0910	-	-	-	-	-	-	.0184	.0800
26	0.108	-	0.139	.0890	-	.0980	0.260	-	-	-	.0195	.0220
27	5.38	-	0.140	.0870	-	-	-	-	-	-	.0205	.0218
28	3.53	-	0.142	.0850	-	-	-	-	.0280	-	.0220	.0215
29	1.89	-	0.144	.0830	0.235		-	-	-	-	.0230	3.50
30	0.250	.0695	0.146	.0810	-		-	0.140	-	-	.0255	28.9
31		.0700		.0800	-		0.182		-		.0265	53.3
MOY (M3/S)	-	-	2.11	0.114	-	-	-	-	-	-	.0242	2.80
TOT (MILLIONS DE M3)	-	-	5.48	0.304	-	-	-	-	-	-	.0649	7.50

CRUE MAXI OBSERVEE 202 M3/S EN AOUT

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1957-1958

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	9.36	0.158	0.670	0.450	4.60	0.660	0.180	0.110	.0780	.0550	.0109	.0250
2	126	0.154	0.540	0.418	3.00	0.470	0.100	.0700	.0730	.0540	.0108	.0290
3	41.0	0.152	0.410	0.415	0.484	0.375	0.176	.0680	.0700	0.300	.0106	.0350
4	4.62	13.0	0.299	0.412	0.485	0.325	0.165	.0670	.0660	0.260	.0104	.0400
5	2.68	372	0.295	0.408	0.487	0.275	0.157	.0650	.0620	0.150	.0103	0.100
6	0.297	165	0.285	0.405	0.420	0.238	0.150	.0630	.0590	0.120	.0102	0.300
7	0.280	5.75	0.272	0.400	0.350	0.235	0.140	.0610	.0560	.0900	.0101	2.11
8	0.255	3.22	0.260	0.390	0.295	0.230	0.131	.0600	.0530	.0600	.0100	.0400
9	0.231	3.15	0.245	0.380	0.251	0.226	0.123	.0600	.0500	.0590	.0098	.0380
10	0.205	2.37	0.231	0.379	0.235	0.220	0.109	.0590	.0480	.0570	.0090	.0350
11	0.235	2.80	0.220	0.375	0.222	0.213	0.100	.0585	.0460	.0560	.0096	.0325
12	2.35	1.60	0.220	0.370	0.206	0.608	.0900	.0580	.0430	.0530	.0095	30.0
13	0.700	1.30	0.219	0.368	0.205	0.500	.0820	.0578	.0425	2.83	.0094	17.0
14	0.330	0.581	0.218	0.362	0.204	0.400	.0740	.0570	.0420	2.89	.0093	21.6
15	0.142	0.560	0.217	0.357	0.202	0.330	.0650	.0500	.0415	2.23	.0600	0.200
16	0.148	21.0	0.215	0.356	0.200	0.270	0.120	.0780	.0410	0.106	.0400	0.185
17	0.150	9.32	22.5	0.352	2.40	0.215	.0630	.0700	.0405	.0920	.0250	10.3
18	1.30	7.00	59.8	0.848	4.21	0.173	.0620	0.430	0.540	.0700	.0160	0.300
19	0.740	3.89	32.8	0.650	0.418	0.168	.0620	.0700	.0920	.0600	.0155	.0760
20	0.740	3.30	7.16	0.480	0.400	0.154	.0615	.0550	.0900	.0470	.0145	.0650
21	3.15	2.82	8.43	0.350	0.380	0.140	.0610	.0370	.0840	.0380	.0135	.0550
22	0.932	3.37	10.5	0.250	0.375	0.130	.0600	.0368	.0790	.0300	.0128	.0470
23	0.800	3.02	18.5	0.177	0.360	0.121	.0590	.0360	.0750	.0250	.0120	.0400
24	0.500	4.80	4.97	0.175	0.345	0.112	.0710	.0355	.0700	.0200	.0110	.0350
25	0.284	3.44	3.37	0.174	0.325	.0980	0.120	.0348	.0660	.0180	.0110	.0300
26	0.250	3.59	0.389	0.172	0.310	0.103	0.180	.0340	.0620	.0165	.0117	.0260
27	0.230	2.58	0.355	0.170	0.290	0.110	0.110	.0335	.0610	.0150	.0215	.0250
28	0.200	2.10	0.392	0.169	0.277	0.120	.0700	.0500	.0600	.0135	.0185	.0240
29	0.180	1.55	0.390	43.5	0.275		.0660	.0860	.0580	.0120	.0160	.0225
30	0.160	1.15	0.538	21.0	0.272		.0630	.0820	.0570	.0110	.0182	.0215
31		0.980		8.43	0.265		0.138		.0560		.0215	.0200
MOY (M3/S)	6.41	20.8	5.93	2.68	0.734	0.258	0.104	.0738	.0762	0.328	.0154	2.67
TOT (MILLIONS DE M3)	17.1	55.8	15.1	7.18	1.97	0.624	0.277	0.191	0.204	0.850	.0413	7.16

CRUE MAXI OBSERVEE 2210M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 3.37 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 106 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 48 MM

APPORT DES CRUES 101,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 4,2 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE PIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1958-1959

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0620	1.61	2.46	2.70	0.120	0.175	4.37	0.118	.0890	2.00	0.860	0.105
2	37.6	.0480	2.50	0.454	0.118	0.160	3.65	0.115	.0800	2.20	0.540	.0950
3	10.1	.0470	2.35	0.480	0.115	0.155	5.00	1.60	.0870	12.5	0.350	.0900
4	1.61	.0450	2.34	0.450	0.112	0.147	4.00	2.83	.0850	16.0	0.215	.0800
5	0.110	0.150	2.23	0.420	0.110	0.140	2.00	1.96	.0840	3.00	0.130	.0750
6	0.100	2.74	17.9	0.380	0.180	0.136	1.10	0.183	.0830	2.76	.0910	.0660
7	.0900	33.6	20.5	10.8	0.165	0.120	0.600	0.138	.0820	137	.0870	.0600
8	.0820	5.17	35.4	4.00	0.155	0.110	0.350	0.120	.0810	30.0	.0820	.0550
9	.0660	3.23	2.23	0.328	0.148	0.100	0.214	0.100	.0800	15.0	.0770	.0500
10	.0660	2.11	0.800	0.300	0.140	0.300	0.170	.0800	.0790	8.00	.0730	.0440
11	.0660	1.90	0.260	0.285	0.132	0.260	0.121	.0650	.0780	2.00	.0700	1.70
12	.0490	1.76	2.17	0.264	0.130	0.230	0.130	.0520	0.657	0.760	.0660	10.0
13	.0600	0.150	3.40	0.235	0.136	0.207	0.137	.0410	11.1	0.650	0.123	2.70
14	.0700	1.00	4.21	0.205	0.137	0.150	0.145	2.70	1.20	0.500	0.120	1.00
15	.0840	24.0	3.09	0.180	0.138	0.170	0.160	2.64	1.10	0.400	0.118	0.200
16	.0590	0.100	2.40	0.177	0.130	0.160	0.157	0.300	1.00	0.319	0.115	.0880
17	.0580	.0960	0.120	0.173	0.122	0.154	0.155	0.250	0.900	0.315	2.00	.0870
18	.0580	.0940	0.110	0.168	0.115	0.145	0.152	0.220	0.825	0.300	1.40	.0850
19	2.52	.0920	0.100	0.163	0.105	0.144	0.150	0.195	0.725	0.290	.0800	.0840
20	2.70	.0900	44.6	0.160	.0980	0.138	0.148	0.164	0.680	0.277	.0700	.0830
21	0.120	.0860	62.1	0.245	.0900	0.135	0.146	0.155	0.630	0.265	.0600	.0810
22	.0800	.0840	15.8	0.242	.0800	0.182	0.143	0.142	0.540	0.255	.0500	5.90
23	.0710	.0820	5.06	0.235	.0740	0.185	0.140	0.130	0.520	0.320	.0430	2.58
24	.0640	.0790	3.16	0.232	.0720	0.152	0.138	0.121	1.50	5.00	.0410	2.11
25	.0620	.0770	58.4	0.227	.0680	1.66	0.137	0.112	5.38	37.6	.0400	272
26	.0590	.0740	59.5	0.224	.0670	29.1	0.136	0.104	2.00	6.00	.0390	138
27	.0560	33.6	5.81	0.220	.0650	9.55	0.132	.0950	20.0	7.00	.0580	20.0
28	.0550	23.4	3.90	0.216	.0640	4.29	0.130	.0940	6.00	4.90	.0560	5.00
29	2.28	7.45	16.5	0.130	.0620		0.125	.0920	1.50	3.50	.0520	2.00
30	2.28	3.03	1.93	0.126	.0610		0.122	.0910	1.00	2.40	.0480	0.800
31		2.70		0.124	0.180		0.120		0.900		.0450	0.400
MOY (M3/S)	2.02	4.80	12.8	0.793	0.113	1.74	0.786	0.500	1.91	10.1	0.232	15.0
TOT (MILLIONS DE M3)	5.25	12.9	33.3	2.12	0.301	4.20	2.11	1.30	5.10	26.1	0.622	40.2

CRUE MAXI OBSERVEE 1110 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.23 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 133 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 61 MM

APPORT DES CRUES 120,1 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3,9 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE PIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1958-1959

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0620	1.61	2.46	2.70	0.120	0.175	4.37	0.118	.0890	2.00	0.860	0.105
2	37.6	.0480	2.50	0.454	0.118	0.160	3.65	0.115	.0800	2.20	0.540	.0950
3	10.1	.0470	2.35	0.480	0.115	0.155	5.00	1.60	.0870	12.5	0.350	.0900
4	1.61	.0450	2.34	0.450	0.112	0.147	4.00	2.83	.0850	16.0	0.215	.0800
5	0.110	0.150	2.23	0.420	0.110	0.140	2.00	1.96	.0840	3.00	0.130	.0750
6	0.100	2.74	17.9	0.380	0.180	0.136	1.10	0.183	.0830	2.76	.0910	.0660
7	.0900	33.6	20.5	10.8	0.165	0.120	0.600	0.138	.0820	137	.0870	.0600
8	.0820	5.17	35.4	4.00	0.155	0.110	0.350	0.120	.0810	30.0	.0820	.0550
9	.0660	3.23	2.23	0.328	0.148	0.100	0.214	0.100	.0800	15.0	.0770	.0500
10	.0660	2.11	0.800	0.300	0.140	0.300	0.170	.0800	.0790	8.00	.0730	.0440
11	.0660	1.90	0.260	0.285	0.132	0.260	0.121	.0650	.0780	2.00	.0700	1.70
12	.0490	1.76	2.17	0.264	0.130	0.230	0.130	.0520	0.657	0.760	.0660	10.0
13	.0600	0.150	3.40	0.235	0.136	0.207	0.137	.0410	11.1	0.650	0.123	2.70
14	.0700	1.00	4.21	0.205	0.137	0.150	0.145	2.70	1.20	0.500	0.120	1.00
15	.0840	24.0	3.09	0.180	0.138	0.170	0.160	2.64	1.10	0.400	0.118	0.200
16	.0590	0.100	2.40	0.177	0.130	0.160	0.157	0.300	1.00	0.319	0.115	.0880
17	.0580	.0960	0.120	0.173	0.122	0.154	0.155	0.250	0.900	0.315	2.00	.0870
18	.0580	.0940	0.110	0.168	0.115	0.145	0.152	0.220	0.825	0.300	1.40	.0850
19	2.52	.0920	0.100	0.163	0.105	0.144	0.150	0.195	0.725	0.290	.0800	.0840
20	2.70	.0900	44.6	0.160	.0980	0.138	0.148	0.164	0.680	0.277	.0700	.0830
21	0.120	.0860	62.1	0.245	.0900	0.135	0.146	0.155	0.630	0.265	.0600	.0810
22	.0800	.0840	15.8	0.242	.0800	0.182	0.143	0.142	0.540	0.255	.0500	5.90
23	.0710	.0820	5.06	0.235	.0740	0.185	0.140	0.130	0.520	0.320	.0430	2.58
24	.0640	.0790	3.16	0.232	.0720	0.152	0.138	0.121	1.50	5.00	.0410	2.11
25	.0620	.0770	58.4	0.227	.0680	1.66	0.137	0.112	5.38	37.6	.0400	272
26	.0590	.0740	59.5	0.224	.0670	29.1	0.136	0.104	2.00	6.00	.0390	138
27	.0560	33.6	5.81	0.220	.0650	9.55	0.132	.0950	20.0	7.00	.0580	20.0
28	.0550	23.4	3.90	0.216	.0640	4.29	0.130	.0940	6.00	4.90	.0560	5.00
29	2.28	7.45	16.5	0.130	.0620		0.125	.0920	1.50	3.50	.0520	2.00
30	2.28	3.03	1.93	0.126	.0610		0.122	.0910	1.00	2.40	.0480	0.800
31		2.70		0.124	0.180		0.120		0.900		.0450	0.400
MOY (M3/S)	2.02	4.80	12.8	0.793	0.113	1.74	0.786	0.500	1.91	10.1	0.232	15.0
TOT (MILLIONS DE M3)	5.25	12.9	33.3	2.12	0.301	4.20	2.11	1.30	5.10	26.1	0.622	40.2

CRUE MAXI OBSERVEE 1110 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 4.23 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 133 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 61 MM

APPORT DES CRUES 120,1 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3,9 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAR STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1959-1960

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.450	41.2	0.210	0.190	0.192	0.220	0.152	0.510	0.205	0.210	0.670	0.170
2	0.300	7.95	0.250	0.200	0.190	0.220	0.150	0.480	0.202	0.160	0.470	8.70
3	0.200	2.52	0.250	0.200	0.192	0.220	0.147	0.180	0.200	0.140	0.210	6.50
4	4.96	2.02	0.230	0.200	0.197	0.220	0.142	0.100	0.200	0.220	0.170	6.45
5	0.680	1.49	0.220	0.210	0.200	-	0.140	0.103	5.12	0.340	0.160	1.45
6	0.320	0.580	0.210	0.210	0.205	-	0.140	0.110	2.06	1.57	0.158	0.270
7	0.210	0.550	0.190	0.210	0.210	-	2.21	0.110	1.14	1.34	0.156	.0950
8	0.200	0.810	0.170	0.210	0.215	-	2.15	0.120	0.500	0.510	0.152	.0430
9	0.200	0.890	0.170	0.210	0.220	0.390	0.130	0.130	0.170	0.230	0.150	.0460
10	0.200	0.590	0.170	0.210	0.222	0.360	0.130	0.140	0.160	0.220	0.149	.0510
11	0.250	0.350	0.170	0.210	0.230	0.320	4.16	0.140	0.152	3.93	0.148	.0540
12	0.560	0.310	0.170	0.210	0.225	0.260	3.96	1.11	0.147	9.14	0.147	.0580
13	0.330	0.330	0.175	0.210	0.220	0.250	0.195	25.2	0.142	19.9	0.145	.0600
14	0.190	0.340	0.178	0.210	0.218	0.220	0.180	26.3	0.138	41.8	0.143	.0640
15	0.150	14.9	0.180	0.210	0.213	0.180	0.170	28.2	0.136	4.30	0.141	.0660
16	0.120	1.66	0.183	0.205	0.210	0.160	0.158	11.0	0.134	0.980	0.140	.0670
17	0.110	0.490	0.188	0.200	0.208	0.143	0.143	1.26	0.131	0.840	0.140	.0670
18	0.110	0.420	0.190	0.195	0.205	0.137	0.135	0.650	0.130	0.730	0.140	.0670
19	0.110	0.410	0.196	0.192	0.200	0.134	0.125	0.440	0.130	5.82	0.140	.0680
20	.0970	1.06	0.200	0.189	0.200	0.130	0.110	0.290	0.130	2.05	0.140	.0680
21	.0940	2.46	0.210	0.185	0.200	0.130	0.110	0.230	0.130	0.230	0.140	.0690
22	.0940	0.700	0.210	0.182	0.200	0.130	0.110	20.2	0.610	0.220	8.30	.0690
23	.0930	0.740	0.210	0.179	0.200	0.130	0.110	14.9	1.56	0.220	1.13	.0700
24	.0930	0.530	0.210	0.177	0.200	0.140	0.130	2.36	1.03	1.01	0.250	.0710
25	.0930	0.360	0.205	0.172	0.200	0.140	3.48	0.860	0.300	0.770	0.140	.0710
26	2.90	0.400	0.200	0.170	0.210	0.140	2.49	0.570	0.190	0.290	0.140	.0720
27	0.390	0.420	0.198	0.170	0.210	0.150	6.33	0.430	0.160	0.210	0.143	.0720
28	0.170	0.370	0.195	0.170	0.210	0.160	0.830	0.300	0.160	0.190	0.146	.0730
29	0.170	0.260	0.194	0.170	0.210	0.160	0.380	0.220	0.190	0.190	0.150	.0730
30	32.0	0.160	0.193	0.175	0.220		0.310	0.210	0.220	0.250	0.155	.0720
31		0.160		0.180	0.220		0.310		0.350		0.160	.0700
MOY (M3/S)	1.53	2.76	0.198	0.194	0.208	-	0.949	4.56	0.523	3.27	0.475	0.813
TOT (MILLIONS DE M3)	3.96	7.38	0.512	0.519	0.557	> 0.42	2.54	11.8	1.40	8.47	1.27	2.18

CRUE MAXI OBSERVEE 255 M3/S EN JUIN

APPORT TOTAL ANNUEL > 41 MILLIONS DE M3

APPORT DES CRUES > 35 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 6 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAR STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1959-1960

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.450	41.2	0.210	0.190	0.192	0.220	0.152	0.510	0.205	0.210	0.670	0.170
2	0.300	7.95	0.250	0.200	0.190	0.220	0.150	0.480	0.202	0.160	0.470	8.70
3	0.200	2.52	0.250	0.200	0.192	0.220	0.147	0.180	0.200	0.140	0.210	6.50
4	4.96	2.02	0.230	0.200	0.197	0.220	0.142	0.100	0.200	0.220	0.170	6.45
5	0.680	1.49	0.220	0.210	0.200	-	0.140	0.103	5.12	0.340	0.160	1.45
6	0.320	0.580	0.210	0.210	0.205	-	0.140	0.110	2.06	1.57	0.158	0.270
7	0.210	0.550	0.190	0.210	0.210	-	2.21	0.110	1.14	1.34	0.156	.0950
8	0.200	0.810	0.170	0.210	0.215	-	2.15	0.120	0.500	0.510	0.152	.0430
9	0.200	0.890	0.170	0.210	0.220	0.390	0.130	0.130	0.170	0.230	0.150	.0460
10	0.200	0.590	0.170	0.210	0.222	0.360	0.130	0.140	0.160	0.220	0.149	.0510
11	0.250	0.350	0.170	0.210	0.230	0.320	4.16	0.140	0.152	3.93	0.148	.0540
12	0.560	0.310	0.170	0.210	0.225	0.260	3.96	1.11	0.147	9.14	0.147	.0580
13	0.330	0.330	0.175	0.210	0.220	0.250	0.195	25.2	0.142	19.9	0.145	.0600
14	0.190	0.340	0.178	0.210	0.218	0.220	0.180	26.3	0.138	41.8	0.143	.0640
15	0.150	14.9	0.180	0.210	0.213	0.180	0.170	28.2	0.136	4.30	0.141	.0660
16	0.120	1.66	0.183	0.205	0.210	0.160	0.158	11.0	0.134	0.980	0.140	.0670
17	0.110	0.490	0.188	0.200	0.208	0.143	0.143	1.26	0.131	0.840	0.140	.0670
18	0.110	0.420	0.190	0.195	0.205	0.137	0.135	0.650	0.130	0.730	0.140	.0670
19	0.110	0.410	0.196	0.192	0.200	0.134	0.125	0.440	0.130	5.82	0.140	.0680
20	.0970	1.06	0.200	0.189	0.200	0.130	0.110	0.290	0.130	2.05	0.140	.0680
21	.0940	2.46	0.210	0.185	0.200	0.130	0.110	0.230	0.130	0.230	0.140	.0690
22	.0940	0.700	0.210	0.182	0.200	0.130	0.110	20.2	0.610	0.220	8.30	.0690
23	.0930	0.740	0.210	0.179	0.200	0.130	0.110	14.9	1.56	0.220	1.13	.0700
24	.0930	0.530	0.210	0.177	0.200	0.140	0.130	2.36	1.03	1.01	0.250	.0710
25	.0930	0.360	0.205	0.172	0.200	0.140	3.48	0.860	0.300	0.770	0.140	.0710
26	2.90	0.400	0.200	0.170	0.210	0.140	2.49	0.570	0.190	0.290	0.140	.0720
27	0.390	0.420	0.198	0.170	0.210	0.150	6.33	0.430	0.160	0.210	0.143	.0720
28	0.170	0.370	0.195	0.170	0.210	0.160	0.830	0.300	0.160	0.190	0.146	.0730
29	0.170	0.260	0.194	0.170	0.210	0.160	0.380	0.220	0.190	0.190	0.150	.0730
30	32.0	0.160	0.193	0.175	0.220		0.310	0.210	0.220	0.250	0.155	.0720
31		0.160		0.180	0.220		0.310		0.350		0.160	.0700
MOY (M3/S)	1.53	2.76	0.198	0.194	0.208	-	0.949	4.56	0.523	3.27	0.475	0.813
TOT (MILLIONS DE M3)	3.96	7.38	0.512	0.519	0.557	> 0.42	2.54	11.8	1.40	8.47	1.27	2.18

CRUE MAXI OBSERVEE 255 M3/S EN JUIN

APPORT TOTAL ANNUEL > 41 MILLIONS DE M3

APPORT DES CRUES > 35 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 6 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1960-1961

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0730	1.20	0.700	0.120	0.122	0.192	0.130	0.125	.0600	.0290	3.30	.0525
2	.0700	1.30	0.300	0.130	0.230	0.182	0.125	0.145	.0780	.0320	3.60	.0250
3	.0660	3.35	0.127	0.125	0.450	0.165	0.125	0.122	.0760	.0240	20.1	.0130
4	.0640	3.35	0.130	0.125	0.290	0.195	0.175	0.122	.0780	.0310	19.0	.0620
5	.0610	69.8	0.130	0.130	0.270	0.215	0.125	0.122	.0730	19.9	5.50	.0230
6	.0580	3.50	0.130	0.152	0.235	1.00	0.140	0.117	.0720	16.5	20.6	.0110
7	.0570	1.50	0.132	0.142	0.253	1.05	0.125	.0680	.0750	2.95	4.90	.0330
8	.0550	1.15	0.134	0.122	0.270	0.150	0.125	.0580	.0800	7.20	1.20	.0180
9	.0530	0.700	0.135	0.123	0.230	0.160	0.130	.0930	.0760	1.15	2.30	.0130
10	0.520	0.400	0.135	0.118	0.210	0.118	0.117	0.105	.0790	1.05	1.75	-
11	5.50	0.250	0.135	0.108	0.222	0.125	0.148	.0960	.0600	0.225	0.940	-
12	5.00	0.150	0.136	0.114	0.232	0.210	0.127	3.60	.0720	0.180	0.450	-
13	3.00	0.105	0.136	0.117	0.224	1.10	0.117	2.57	.0700	0.112	1.30	-
14	2.40	0.105	0.136	0.116	0.365	0.165	0.125	0.155	.0800	.0930	0.610	-
15	1.50	0.102	0.137	0.142	0.360	0.125	0.112	0.122	.0660	.0880	0.120	-
16	1.00	0.100	0.137	0.133	0.300	0.126	0.111	0.128	.0430	0.105	0.190	-
17	0.600	.0980	0.137	0.124	0.310	0.138	0.105	.0870	.0400	2.40	0.180	-
18	1.00	.0960	0.138	0.123	0.300	0.152	.0960	.0860	.0440	1.60	2.40	-
19	5.25	.0930	0.138	0.122	0.325	0.142	.0920	.0930	.0430	1.10	0.150	-
20	2.35	.0900	0.138	0.118	1.00	0.165	.0610	.0860	.0350	0.175	0.120	-
21	1.02	.0880	0.139	0.128	0.230	0.270	.0660	.0870	.0430	0.135	0.185	-
22	0.700	.0860	0.139	0.118	0.190	0.275	.0700	.0840	.0480	.0820	0.115	8.02
23	0.300	.0850	0.139	0.117	0.170	0.265	.0640	.0880	.0370	.0640	0.170	1.60
24	0.200	.0830	0.139	0.115	0.202	0.160	0.120	.0880	.0360	.0620	5.00	0.600
25	0.160	.0820	0.120	0.122	0.215	0.155	0.140	.0690	.0400	.0300	1.35	0.170
26	0.110	.0800	0.115	0.124	1.01	0.145	0.110	.0700	.0340	.0380	0.400	.0860
27	.0700	.0780	0.110	0.125	1.00	0.125	0.102	.0650	.0390	.0380	.0260	4.00
28	15.5	.0760	0.108	0.127	0.210	0.125	0.175	.0750	.0200	.0370	.0120	0.900
29	2.85	.0750	0.125	0.115	1.00		0.155	.0720	.0120	.0330	.0160	1.35
30	3.60	.0730	0.115	0.150	0.210		0.132	.0650	.0260	10.6	0.115	0.900
31		0.125		0.153	0.170		0.130		.0320		.0200	0.900
MOY (M3/S)	1.77	2.85	0.156	0.126	0.249	0.264	0.119	0.298	.0538	2.20	3.10	-
TOT (MILLIONS DE M3)	4.60	7.64	0.403	0.337	0.934	0.635	0.318	0.773	0.144	5.71	8.30	> 1.62

CRUE MAXI OBSERVEE 293 M3/S EN OCTOBRE

APPORT TOTAL ANNUEL > 31,4 MILLIONS DE M3

APPORT DES CRUES > 26,0 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE : 5,4 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1960-1961

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0730	1.20	0.700	0.120	0.122	0.192	0.130	0.125	.0600	.0290	3.30	.0525
2	.0700	1.30	0.300	0.130	0.230	0.182	0.125	0.145	.0780	.0320	3.60	.0250
3	.0660	3.35	0.127	0.125	0.450	0.165	0.125	0.122	.0760	.0240	20.1	.0130
4	.0640	3.35	0.130	0.125	0.290	0.195	0.175	0.122	.0780	.0310	19.0	.0620
5	.0610	69.8	0.130	0.130	0.270	0.215	0.125	0.122	.0730	19.9	5.50	.0230
6	.0580	3.50	0.130	0.152	0.235	1.00	0.140	0.117	.0720	16.5	20.6	.0110
7	.0570	1.50	0.132	0.142	0.253	1.05	0.125	.0680	.0750	2.95	4.90	.0330
8	.0550	1.15	0.134	0.122	0.270	0.150	0.125	.0580	.0800	7.20	1.20	.0180
9	.0530	0.700	0.135	0.123	0.230	0.160	0.130	.0930	.0760	1.15	2.30	.0130
10	0.520	0.400	0.135	0.118	0.210	0.118	0.117	0.105	.0790	1.05	1.75	-
11	5.50	0.250	0.135	0.108	0.222	0.125	0.148	.0960	.0600	0.225	0.940	-
12	5.00	0.150	0.136	0.114	0.232	0.210	0.127	3.60	.0720	0.180	0.450	-
13	3.00	0.105	0.136	0.117	0.224	1.10	0.117	2.57	.0700	0.112	1.30	-
14	2.40	0.105	0.136	0.116	0.365	0.165	0.125	0.155	.0800	.0930	0.610	-
15	1.50	0.102	0.137	0.142	0.360	0.125	0.112	0.122	.0660	.0880	0.120	-
16	1.00	0.100	0.137	0.133	0.300	0.126	0.111	0.128	.0430	0.105	0.190	-
17	0.600	.0980	0.137	0.124	0.310	0.138	0.105	.0870	.0400	2.40	0.180	-
18	1.00	.0960	0.138	0.123	0.300	0.152	.0960	.0860	.0440	1.60	2.40	-
19	5.25	.0930	0.138	0.122	0.325	0.142	.0920	.0930	.0430	1.10	0.150	-
20	2.35	.0900	0.138	0.118	1.00	0.165	.0610	.0860	.0350	0.175	0.120	-
21	1.02	.0880	0.139	0.128	0.230	0.270	.0660	.0870	.0430	0.135	0.185	-
22	0.700	.0860	0.139	0.118	0.190	0.275	.0700	.0840	.0480	.0820	0.115	8.02
23	0.300	.0850	0.139	0.117	0.170	0.265	.0640	.0880	.0370	.0640	0.170	1.60
24	0.200	.0830	0.139	0.115	0.202	0.160	0.120	.0880	.0360	.0620	5.00	0.600
25	0.160	.0820	0.120	0.122	0.215	0.155	0.140	.0690	.0400	.0300	1.35	0.170
26	0.110	.0800	0.115	0.124	1.01	0.145	0.110	.0700	.0340	.0380	0.400	.0860
27	.0700	.0780	0.110	0.125	1.00	0.125	0.102	.0650	.0390	.0380	.0260	4.00
28	15.5	.0760	0.108	0.127	0.210	0.125	0.175	.0750	.0200	.0370	.0120	0.900
29	2.85	.0750	0.125	0.115	1.00		0.155	.0720	.0120	.0330	.0160	1.35
30	3.60	.0730	0.115	0.150	0.210		0.132	.0650	.0260	10.6	0.115	0.900
31		0.125		0.153	0.170		0.130		.0320		.0200	0.900
MOY (M3/S)	1.77	2.85	0.156	0.126	0.249	0.264	0.119	0.298	.0538	2.20	3.10	-
TOT (MILLIONS DE M3)	4.60	7.64	0.403	0.337	0.934	0.635	0.318	0.773	0.144	5.71	8.30	> 1.62

CRUE MAXI OBSERVEE 293 M3/S EN OCTOBRE

APPORT TOTAL ANNUEL > 31,4 MILLIONS DE M3

APPORT DES CRUES > 26,0 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE : 5,4 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE PIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1961-1962

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0640	.0960	.0800	.0950	0.105	0.139	0.127	.0570	1.95	.0480	0.275	.0570
2	.0570	25.4	0.100	.0720	0.110	0.137	0.117	.0500	1.28	.0420	0.205	.0531
3	.0260	43.5	.0910	.0900	.0880	0.220	.0970	.0580	1.25	.0500	.0780	.0431
4	.0280	3.10	.0780	.0860	0.102	0.250	.0920	.0620	1.05	.0260	.0740	0.371
5	.0240	1.70	.0810	.0850	0.115	0.260	.0740	.0610	1.05	.0280	.0340	0.160
6	.0190	1.20	.0710	0.108	0.155	0.195	0.102	.0650	1.05	.0370	.0270	0.330
7	.0150	0.205	.0740	.0960	0.120	0.215	.0820	.0640	1.00	.0400	.0230	0.155
8	.0180	0.122	.0960	0.102	0.117	0.205	.0820	.0680	1.17	.0440	.0170	0.105
9	.0360	0.135	.0900	0.155	0.140	0.140	0.125	.0700	0.770	1.15	.0280	.0610
10	.0490	0.142	.0920	0.127	0.135	0.117	0.105	3.22	0.720	.0590	.0150	.0240
11	.0240	0.130	.0960	0.142	0.118	0.135	0.132	0.120	30.1	.0690	.0140	.0150
12	25.1	0.132	.0100	0.120	0.162	0.340	0.112	0.147	19.5	-	.0650	.0230
13	9.50	0.130	.0850	0.100	0.160	0.400	0.180	0.136	1.70	-	.0200	.0220
14	1.00	0.123	.0900	.0900	0.142	0.350	1.48	0.100	1.05	.0460	.0410	.0280
15	1.70	0.112	0.105	.0990	0.132	0.265	1.61	.0900	0.470	.0380	.0250	.0230
16	1.15	.0960	0.165	.0960	0.120	0.185	1.10	0.103	1.25	.0400	.0200	.0340
17	0.800	.0920	0.135	0.100	0.157	0.175	1.00	.0820	1.15	.0410	.0180	.0270
18	0.640	.0760	0.102	0.115	0.132	0.230	1.00	.0840	0.300	.0740	.0250	.0130
19	0.690	.0600	0.108	0.100	0.115	0.175	0.220	.0900	5.00	.0600	.0400	.0140
20	0.880	.0660	0.105	0.125	0.132	0.165	0.265	0.115	2.25	.0610	.0350	.0160
21	0.860	.0800	0.140	0.105	0.175	0.142	0.225	33.0	1.05	.0600	.0430	.0200
22	27.5	.0860	0.138	.0900	0.165	0.138	1.02	11.5	0.190	3.40	.0430	.0250
23	30.9	0.115	0.145	0.110	0.135	0.125	1.28	8.00	0.140	1.80	0.360	.0160
24	2.05	0.115	1.20	0.135	0.152	0.135	1.10	3.40	0.145	1.60	.0420	.0280
25	1.40	.0910	0.195	0.102	0.135	0.115	0.147	2.00	0.100	3.10	.0400	.0280
26	2.70	.0950	0.225	0.145	0.138	0.120	0.127	0.470	0.620	1.80	.0430	.0350
27	1.62	.0870	0.180	0.130	0.125	0.110	0.115	0.315	-	.0710	.0430	.0370
28	1.30	.0820	0.200	0.170	0.142	.0980	0.130	0.160	-	.0660	.0510	.0250
29	1.20	.0115	.0960	0.170	0.165		0.100	0.160	-	0.185	.0420	.0220
30	1.15	.0840	0.200	0.150	0.120		0.100	0.460	-	1.30	.0410	.0300
31		.0860		0.115	0.152		0.100		0.485		.0420	.0381
MOY (M3/S)	3.75	2.50	0.152	0.114	0.134	0.188	0.405	2.14	-	-	.0603	.0605
TOT (MILLIONS DE M3)	9.72	6.70	0.395	0.305	0.360	0.456	1.08	5.56	>6.63	>1.32	0.161	0.162

CRUE MAXI OBSERVEE 326 M3/S EN AVRIL

APPORT TOTAL ANNUEL > 32,06 MILLIONS DE M3

APPORT DES CRUES > 29,3 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE : 3,56 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25097 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1962-1963

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0600	.0580	0.181	0.235	.0870	0.115	0.132	0.161	0.201	1.85	.0280	3.73
2	.0600	.0690	0.118	0.225	0.148	0.119	0.175	0.124	4.07	1.24	.0160	35.2
3	3.23	.0550	0.113	0.238	0.117	.0500	0.148	0.127	1.28	1.20	.0220	2.70
4	3.59	.0760	0.159	0.276	0.106	.0860	0.115	0.124	0.284	0.331	.0300	1.91
5	1.50	.0490	0.161	0.217	0.105	.0880	0.116	0.164	0.165	21.6	.0380	11.9
6	0.306	.0740	0.146	0.189	0.106	0.150	0.111	0.223	0.107	8.29	.0340	27.5
7	0.263	0.100	0.116	0.207	.0550	0.117	0.106	0.253	.0940	20.8	2.09	3.03
8	.0600	0.140	.0710	0.204	.0900	0.161	0.105	1.20	.0960	20.1	0.581	1.20
9	.0600	1.10	0.110	0.204	0.108	0.171	0.100	0.195	.0840	17.0	0.237	0.258
10	1.24	1.40	0.109	0.203	0.103	0.132	.0880	1.35	.0480	2.83	0.373	0.147
11	0.731	1.10	0.135	0.219	0.107	0.111	.0870	0.116	0.114	1.57	0.227	0.114
12	0.306	0.150	0.105	0.193	0.113	0.102	.0570	0.103	.0830	21.1	.0660	.0730
13	0.965	0.117	.0970	0.201	0.130	0.137	.0360	0.108	.0710	3.74	.0480	.0370
14	.0600	0.100	0.105	0.178	0.143	0.152	.0410	0.105	.0710	1.40	.0280	0.190
15	.0600	.0920	0.105	0.222	0.120	0.117	.0350	0.109	.0780	0.589	.0300	.0200
16	0.306	0.100	0.112	0.160	0.112	0.119	.0340	0.105	.0680	0.247	.0230	.0170
17	.0360	22.3	0.106	0.159	0.116	0.118	.0480	0.120	.0310	0.280	0.105	.0150
18	0.272	45.6	0.117	0.215	0.113	.0920	.0520	0.135	.0540	0.202	0.145	.0220
19	0.264	11.9	0.106	0.216	0.108	0.104	.0530	0.255	.0600	0.154	4.13	1.40
20	.0600	1.40	0.114	0.232	0.103	.0850	.0500	0.242	.0160	.0700	1.41	0.114
21	.0360	1.48	.0930	0.184	0.114	.0980	.0500	0.240	0.100	.0520	0.578	.0800
22	.0360	1.05	.0840	0.265	0.116	.0860	.0490	0.269	.0850	0.350	0.895	.0590
23	.0600	1.05	0.119	0.214	0.198	.0750	.0590	0.181	.0600	0.310	0.326	.0560
24	.0360	0.231	0.124	0.156	0.137	0.113	.0560	.0520	0.135	0.247	0.262	.0420
25	.0360	0.155	0.103	0.160	0.164	.0870	.0650	.0620	14.5	0.133	.0860	.0840
26	0.306	0.112	20.1	0.140	0.159	.0980	.0680	.0510	8.17	.0770	1.81	.0370
27	.0600	0.114	4.15	0.151	0.125	.0880	22.5	.0550	2.23	.0450	0.372	.0250
28	.0600	.0980	0.355	0.153	0.102	0.124	7.32	.0650	0.202	.0240	0.133	.0140
29	.0600	.0880	0.373	0.128	0.116		1.40	.0580	0.265	.0300	3.44	.0420
30	.0360	0.113	0.274	0.134	0.101		0.343	.0550	7C.7	.0300	3.37	.0840
31		0.107		0.111	0.108		0.276		14.1		1.20	.0430
MOY (M3/S)	0.472	2.92	0.939	0.193	0.118	0.114	1.09	0.219	3.79	4.20	0.714	2.88
TOT (MILLIONS DE M3)	1.22	7.83	2.43	0.517	0.317	0.275	2.93	0.564	10.2	10.9	1.91	7.71

CRUE MAXI OBSERVEE 278 M3/S EN MAI

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.48 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 46.7 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 21 MM

APPORT DES CRUES 43,5 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3,15 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25097 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1962-1963

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0600	.0580	0.181	0.235	.0870	0.115	0.132	0.161	0.201	1.85	.0280	3.73
2	.0600	.0690	0.118	0.225	0.148	0.119	0.175	0.124	4.07	1.24	.0160	35.2
3	3.23	.0550	0.113	0.238	0.117	.0500	0.148	0.127	1.28	1.20	.0220	2.70
4	3.59	.0760	0.159	0.276	0.106	.0860	0.115	0.124	0.284	0.331	.0300	1.91
5	1.50	.0490	0.161	0.217	0.105	.0880	0.116	0.164	0.165	21.6	.0380	11.9
6	0.306	.0740	0.146	0.189	0.106	0.150	0.111	0.223	0.107	3.29	.0340	27.5
7	0.263	0.100	0.116	0.207	.0550	0.117	0.106	0.253	.0940	20.8	2.09	3.03
8	.0600	0.140	.0710	0.204	.0500	0.161	0.105	1.20	.0960	20.1	0.581	1.20
9	.0600	1.10	0.110	0.204	0.108	0.171	0.100	0.195	.0840	17.0	0.237	0.258
10	1.24	1.40	0.109	0.203	0.103	0.132	.0880	1.35	.0480	2.83	0.373	0.147
11	0.731	1.10	0.135	0.219	0.107	0.111	.0870	0.116	0.114	1.57	0.227	0.114
12	0.306	0.150	0.105	0.193	0.113	0.102	.0570	0.103	.0830	21.1	.0660	.0730
13	0.965	0.117	.0970	0.201	0.130	0.137	.0360	0.108	.0710	3.74	.0480	.0370
14	.0600	0.100	0.105	0.178	0.143	0.152	.0410	0.105	.0710	1.40	.0280	0.190
15	.0600	.0920	0.105	0.222	0.120	0.117	.0350	0.109	.0780	0.589	.0300	.0200
16	0.306	0.100	0.112	0.160	0.112	0.119	.0340	0.105	.0680	0.247	.0230	.0170
17	.0360	22.3	0.106	0.159	0.116	0.118	.0480	0.120	.0310	0.280	0.105	.0150
18	0.272	45.6	0.117	0.215	0.113	.0520	.0520	0.135	.0540	0.202	0.145	.0220
19	0.264	11.9	0.106	0.216	0.108	0.104	.0530	0.255	.0600	0.154	4.13	1.40
20	.0600	1.40	0.134	0.232	0.103	.0850	.0500	0.242	.0160	.0700	1.41	0.114
21	.0360	1.48	.0930	0.184	0.114	.0980	.0500	0.240	0.100	.0520	0.578	.0800
22	.0360	1.05	.0840	0.265	0.116	.0860	.0490	0.269	.0850	0.350	0.895	.0590
23	.0600	1.05	0.119	0.214	0.198	.0750	.0590	0.181	.0600	0.310	0.326	.0560
24	.0360	0.231	0.124	0.156	0.137	0.113	.0590	.0920	0.135	0.247	0.262	.0420
25	.0360	0.155	0.103	0.160	0.164	.0870	.0650	.0620	14.5	0.133	.0860	.0840
26	0.306	0.112	20.1	0.140	0.159	.0980	.0680	.0510	8.17	.0770	1.81	.0370
27	.0600	0.114	4.15	0.151	0.125	.0880	22.5	.0550	2.23	.0450	0.372	.0250
28	.0600	.0980	0.355	0.153	0.102	0.124	7.32	.0650	0.202	.0240	0.133	.0140
29	.0600	.0880	0.373	0.128	0.116		1.40	.0980	0.265	.0300	3.44	.0420
30	.0360	0.113	0.274	0.134	0.101		0.342	.0550	70.7	.0300	3.37	.0840
31		0.102		0.111	0.108		0.276		14.1		1.20	.0430
MOY (M3/S)	0.472	2.92	0.939	0.193	0.118	0.114	1.09	0.219	3.79	4.20	0.714	2.88
TOT (MILLIONS DE M3)	1.22	7.83	2.43	0.517	0.317	0.275	2.93	0.564	10.2	10.9	1.91	7.71

CRUE MAXI OBSERVEE 278 M3/S EN MAI

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.48 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 46.7 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 21 MM

APPORT DES CRUES 43,5 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3,15 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAB — STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 — SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1963-1964

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0330	0.283	0.207	0.134	1.53	0.650	1.01	0.203	0.337	1.40	0.427	18.9
2	.0370	0.296	0.170	0.152	1.44	0.652	0.342	0.241	0.367	0.425	1.71	10.5
3	.0350	0.250	0.229	0.144	1.48	0.703	5.69	0.319	0.386	0.244	1.20	0.573
4	.0360	0.222	0.213	0.151	3.89	0.696	14.9	0.348	0.346	0.387	4.23	0.485
5	.0370	0.223	0.214	0.160	2.11	0.500	2.40	0.276	0.378	0.345	0.372	7.67
6	38.2	0.255	0.211	0.126	2.70	0.488	0.367	0.327	0.265	0.314	0.217	5.23
7	18.8	0.225	0.210	0.220	0.515	0.603	0.347	0.284	0.230	0.358	0.211	18.7
8	4.21	0.204	0.239	0.241	0.380	0.574	0.300	0.265	0.270	0.260	0.176	19.6
9	1.20	0.170	0.247	0.280	0.550	0.565	0.486	0.248	0.180	0.217	0.208	2.23
10	0.395	0.147	0.219	1.01	0.429	0.608	1.10	0.563	0.214	0.113	0.254	0.661
11	0.279	0.194	0.224	0.300	0.595	0.508	1.01	3.16	0.170	0.121	0.244	0.381
12	0.250	0.152	0.250	0.259	0.468	0.449	0.350	1.40	0.194	0.108	0.187	0.361
13	0.281	0.235	0.206	0.330	0.375	0.370	0.377	0.467	0.203	0.102	0.219	0.314
14	0.217	0.298	0.131	0.335	0.287	0.485	0.271	0.376	0.240	0.156	0.162	0.248
15	0.180	0.232	0.138	0.313	0.287	0.551	0.190	0.316	0.244	0.108	0.195	0.272
16	0.200	0.253	0.274	0.288	0.444	0.467	0.255	0.300	0.229	0.100	0.204	0.168
17	0.186	0.238	0.249	0.295	0.377	0.337	0.212	0.236	0.284	.0830	0.173	0.213
18	35.3	0.252	0.274	0.313	0.672	0.417	0.255	0.305	0.272	0.109	0.209	0.210
19	20.3	0.224	0.303	0.345	0.402	0.375	0.236	0.306	0.249	.0940	0.209	0.221
20	48.2	0.245	0.267	0.257	0.495	0.394	0.171	0.269	0.250	.0900	0.163	0.190
21	4.54	0.264	0.323	.0220	0.590	0.361	0.257	0.360	0.263	.0870	0.210	0.184
22	1.85	0.252	0.260	0.230	0.518	0.444	0.249	0.345	0.278	0.150	0.228	0.220
23	.0740	0.222	0.232	0.269	0.512	0.437	0.269	0.277	0.272	3.43	0.262	0.250
24	0.645	0.250	0.302	27.6	0.504	0.326	0.278	0.267	0.313	176	0.261	0.527
25	25.0	0.168	0.274	9.03	0.439	0.440	0.312	0.330	0.360	33.0	0.250	0.248
26	9.37	0.126	0.232	22.7	0.440	0.384	0.274	0.344	0.316	7.40	0.250	0.183
27	3.37	0.134	0.140	55.0	0.806	0.487	0.282	0.284	80.5	2.04	0.264	0.242
28	1.20	0.150	0.141	130	28.7	0.324	0.371	0.195	3.50	1.01	0.205	0.293
29	0.248	0.220	0.146	9.00	94.4	0.327	0.283	0.310	1.40	1.20	0.195	1.68
30	0.356	0.210	0.137	3.32	10.0		0.257	0.265	1.20	0.458	0.308	14.6
31		0.148		1.85	4.11		0.220		1.20		0.183	1.96
MOY (M3/S)	7.17	0.217	0.222	8.54	5.18	0.480	1.07	0.440	3.06	7.66	0.438	3.47
TOT (MILLIONS DE M3)	18.6	0.583	0.576	22.9	13.9	1.20	2.88	1.14	8.20	19.9	1.17	9.31

CRUE MAXI OBSERVEE 624 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 3.16 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 100 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 46 MM

APPORT DES CRUES 91,6 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 8,4 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAB — STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 2500?

SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1963-1964

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0330	0.283	0.207	0.134	1.53	0.65C	1.01	0.203	0.337	1.40	0.427	18.9
2	.0370	0.296	0.170	0.152	1.44	0.652	0.342	0.241	0.367	0.425	1.71	10.5
3	.0350	0.25C	0.229	0.144	1.48	0.703	5.69	0.319	0.386	0.244	1.20	0.573
4	.0360	0.222	0.213	0.151	3.89	0.696	14.9	0.348	0.346	0.387	4.23	0.485
5	.0370	0.223	0.214	0.160	2.11	0.5CC	2.40	0.276	0.378	0.345	0.372	7.67
6	38.2	0.255	0.211	0.126	2.70	0.488	0.367	0.327	0.265	0.314	0.217	5.23
7	18.8	0.225	0.216	0.220	0.515	0.603	0.347	0.284	0.230	0.358	0.211	18.7
8	4.21	0.204	0.239	0.241	0.380	0.574	0.300	0.265	0.270	0.260	0.176	19.6
9	1.20	0.170	0.247	0.280	0.550	0.569	0.486	0.248	0.180	0.217	0.208	2.23
10	0.395	0.147	0.219	1.01	0.429	0.60E	1.10	0.563	0.214	0.113	0.254	0.661
11	0.279	0.194	0.224	0.300	0.595	0.508	1.01	3.16	0.179	0.121	0.244	0.381
12	0.250	0.152	0.250	0.259	0.468	0.449	0.350	1.40	0.194	0.108	0.187	0.361
13	0.281	0.235	0.206	0.330	0.375	0.37C	0.377	0.467	0.203	0.102	0.219	0.314
14	0.217	0.298	0.131	0.335	0.287	0.485	0.271	0.376	0.240	0.156	0.162	0.248
15	0.180	0.232	0.138	0.313	0.287	0.551	0.190	0.316	0.244	0.108	0.195	0.272
16	0.200	0.253	0.274	0.288	0.444	0.467	0.255	0.300	0.229	0.100	0.204	0.168
17	0.186	0.238	0.249	0.295	0.377	0.337	0.212	0.236	0.284	.0830	0.173	0.213
18	35.3	0.252	0.274	0.313	0.672	0.417	0.255	0.305	0.272	0.109	0.209	0.210
19	20.3	0.224	0.303	0.345	0.402	0.375	0.236	0.306	0.249	.0940	0.209	0.221
20	48.2	0.245	0.267	0.257	0.495	0.394	0.171	0.269	0.250	.0900	0.163	0.190
21	4.54	0.264	0.323	.0220	0.590	0.361	0.257	0.360	0.263	.0870	0.210	0.184
22	1.85	0.252	0.260	0.230	0.518	0.444	0.249	0.345	0.278	0.150	0.228	0.220
23	.0740	0.222	0.232	0.269	0.512	0.437	0.269	0.277	0.272	3.43	0.262	0.250
24	0.645	0.25C	0.302	27.6	0.504	0.326	0.278	0.267	0.313	176	0.261	0.527
25	25.0	0.168	0.274	9.03	0.439	0.440	0.312	0.330	0.360	33.0	0.250	0.248
26	9.37	0.126	0.232	22.7	0.440	0.384	0.274	0.344	0.316	7.40	0.250	0.183
27	3.37	0.134	0.140	55.0	0.806	0.487	0.282	0.284	80.5	2.04	0.264	0.242
28	1.20	0.150	0.141	130	28.7	0.324	0.371	0.195	3.50	1.01	0.205	0.293
29	0.248	0.22C	0.146	9.00	94.4	0.327	0.283	0.310	1.40	1.20	0.195	1.68
30	0.356	0.210	0.137	3.32	10.0		0.257	0.265	1.20	0.458	0.308	14.8
31		0.148		1.85	4.11		0.220		1.20		0.183	1.96
MOY (M3/S)	7.17	0.217	0.222	8.54	5.18	0.48C	1.07	0.440	3.06	7.66	0.438	3.47
TOT (MILLIONS DE M3)	18.6	0.583	0.576	22.9	13.9	1.2C	2.88	1.14	8.20	19.9	1.17	9.31

CRUE MAXI OBSERVEE 624 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 3.16 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 100 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 46 MM

APPORT DES CRUES 91,6 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 8,4 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1964-1965

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.700	0.307	10.4	0.524	1.20	0.310	0.208	0.182	0.265	0.280	0.242	0.186
2	0.541	0.275	2.70	0.532	0.716	0.295	0.178	0.226	0.254	0.250	0.240	0.197
3	0.226	0.281	0.889	0.442	0.661	0.302	0.198	0.186	0.305	0.230	0.320	0.187
4	1.20	0.247	0.849	0.441	0.693	0.343	0.196	0.269	0.346	0.277	0.225	0.196
5	1.20	0.165	0.948	0.460	1.40	0.345	0.155	0.275	0.240	0.290	0.205	0.205
6	33.6	1.12	0.857	0.456	1.36	0.252	0.185	0.292	0.210	0.246	0.200	0.214
7	3.74	1.40	0.762	0.442	0.696	0.396	0.230	0.250	0.232	0.242	0.167	0.192
8	1.40	0.524	0.699	0.490	1.20	0.280	0.252	0.210	0.265	0.245	0.148	0.220
9	0.410	0.368	0.700	0.458	1.05	0.318	0.275	0.174	0.258	0.225	.0920	0.214
10	0.343	0.360	1.40	0.505	1.05	0.297	0.252	0.280	0.284	0.210	.0720	0.231
11	0.308	0.384	57.3	0.533	0.700	0.442	0.208	0.256	0.240	0.222	.0780	0.200
12	0.200	0.343	3.03	0.540	4.99	0.384	0.247	0.268	0.215	0.243	.0520	0.240
13	0.226	0.287	1.40	0.450	2.40	0.480	0.230	0.277	0.245	0.258	0.107	0.205
14	0.542	0.290	0.951	0.414	1.20	0.456	0.243	0.200	0.148	0.260	0.183	0.336
15	1.20	0.328	0.819	0.495	1.20	0.423	0.351	0.190	0.170	0.216	0.187	1.59
16	0.305	0.314	1.01	0.643	1.20	0.437	0.337	0.237	0.223	0.210	0.443	0.378
17	0.232	0.333	1.01	0.634	0.710	0.415	0.342	0.230	5.71	0.208	0.280	0.310
18	0.191	0.330	0.607	1.20	1.20	0.397	0.264	0.251	0.193	0.200	1.27	0.446
19	0.268	0.312	0.562	16.2	1.10	0.359	0.239	0.228	0.180	0.212	0.749	3.00
20	0.206	0.292	0.597	1.71	1.20	0.382	0.161	0.266	0.234	0.218	0.555	1.16
21	0.234	0.307	0.554	1.05	1.10	.0393	0.216	0.290	0.236	0.210	0.410	0.414
22	0.271	0.330	0.569	0.605	1.10	0.385	0.175	0.241	0.230	0.238	0.198	0.275
23	0.241	0.355	0.608	1.96	1.10	0.450	0.210	0.244	0.239	0.239	0.187	0.196
24	0.225	1.42	0.602	0.538	0.586	0.412	0.193	0.246	0.250	0.220	0.196	0.210
25	0.366	20.2	0.542	0.610	0.500	0.430	0.200	0.275	0.236	0.214	0.203	0.166
26	0.282	16.7	1.01	1.15	0.433	0.369	0.154	0.341	0.263	0.222	0.220	0.172
27	0.270	1.80	0.459	1.15	0.355	0.285	0.162	0.292	0.235	0.195	0.206	0.110
28	0.261	1.20	0.683	1.20	0.354	0.220	0.203	0.287	0.264	0.218	0.187	.0920
29	0.273	4.74	0.408	0.725	0.322		0.213	0.256	0.270	0.215	0.157	0.107
30	0.289	271	0.428	0.667	0.331		0.212	0.240	0.262	0.212	0.200	0.139
31		216		0.759	0.340		0.180		0.254		0.218	0.227
MOY (M3/S)	1.66	17.5	3.11	1.23	1.05	0.354	0.222	0.249	0.418	0.231	0.264	0.387
TOT (MILLIONS DE M3)	4.30	46.9	8.07	3.28	2.80	0.856	0.593	0.644	1.12	0.598	0.708	1.04

CRUE MAXI OBSERVEE 1600 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.24 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 70.8 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 32 MM

APPORT DES CRUES 60,6 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,2 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAR STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007

SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1965-1966

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.220	0.225	0.250	0.700	0.360	0.300	0.270	0.330	14.5	0.340	1.57	0.205
2	0.225	0.226	0.265	0.420	0.340	0.270	0.240	0.290	20.1	0.410	0.510	0.215
3	0.310	0.228	0.205	0.540	0.315	0.330	0.250	0.385	6.20	0.305	0.390	0.215
4	6.20	0.247	0.280	0.460	0.280	0.290	0.335	0.370	9.20	0.280	0.280	0.195
5	1.00	0.350	0.285	0.420	0.280	0.290	0.375	0.340	18.0	0.340	0.270	0.205
6	0.440	0.360	0.310	0.430	0.270	0.300	0.370	0.285	1.90	0.440	3.80	0.180
7	0.390	0.285	0.255	0.420	0.335	0.285	0.325	0.305	0.650	0.290	1.40	0.225
8	0.260	0.300	0.240	0.380	0.300	0.265	0.290	0.300	0.500	0.320	0.410	0.240
9	0.240	0.315	83.9	0.320	0.340	0.300	0.165	0.300	0.440	0.270	0.270	0.240
10	0.250	0.365	22.8	0.400	0.330	0.295	0.180	0.345	0.360	0.260	0.225	0.205
11	0.270	0.320	0.725	3.20	0.280	0.265	0.155	0.280	0.360	0.280	0.270	0.225
12	4.00	0.320	0.520	0.430	0.250	0.270	0.140	0.340	0.340	0.270	0.200	0.240
13	7.70	0.330	0.260	0.375	0.255	0.290	0.135	0.370	0.320	0.240	0.212	0.225
14	1.12	0.300	0.250	0.390	0.270	0.220	0.145	0.365	0.260	0.260	0.212	0.215
15	0.390	0.285	0.220	0.355	0.320	0.267	0.135	0.305	0.270	0.250	0.250	0.215
16	0.340	0.290	0.245	0.430	0.305	0.275	0.165	0.285	0.510	0.270	0.720	0.225
17	27.4	0.350	0.200	0.380	0.245	0.260	0.148	0.275	0.510	0.250	0.360	0.215
18	1.60	0.315	0.190	6.60	0.260	0.170	0.142	0.375	0.550	0.250	0.290	0.215
19	1.00	0.260	0.165	0.700	0.225	0.265	0.145	0.290	7.00	1.50	0.240	0.215
20	0.295	0.300	0.145	0.600	0.315	0.315	0.138	0.300	8.20	0.470	0.210	0.227
21	0.220	0.395	0.125	0.450	0.320	0.300	0.142	0.375	12.2	0.225	0.210	0.240
22	0.240	1.45	0.165	0.450	0.290	0.310	0.140	0.435	2.20	0.195	0.270	0.225
23	0.265	0.370	0.145	0.450	0.255	0.295	0.550	0.315	0.670	0.195	0.225	0.205
24	0.260	0.260	0.300	0.450	0.330	0.340	0.195	0.330	0.550	0.205	0.225	0.180
25	0.225	0.265	0.335	0.450	0.310	0.305	0.245	0.330	0.380	0.195	0.215	0.290
26	0.230	0.290	0.310	0.500	0.330	0.230	0.155	0.375	0.190	0.770	0.200	0.290
27	0.200	0.255	0.430	0.430	0.260	0.295	0.165	0.360	0.130	0.940	0.170	0.240
28	0.195	0.290	0.435	0.430	0.170	0.250	0.255	0.450	0.130	1.55	0.180	0.170
29	0.200	0.320	0.450	0.400	0.210		0.300	0.390	0.260	4.70	0.190	0.105
30	0.200	0.290	0.430	2.45	0.255		0.315	0.540	0.250	1.55	0.190	.0800
31		0.280		0.380	0.310		0.265		0.410		0.195	.0880
MOY (M3/S)	1.86	0.337	3.83	0.800	0.288	0.280	0.225	0.345	3.47	0.594	0.463	0.208
TOT (MILLIONS DE M3)	4.83	0.902	9.93	2.14	0.770	0.678	0.603	0.893	9.29	1.54	1.24	0.558

CRUE MAXI OBSERVEE 564 M3/S EN NOVEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.05 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 33.3 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 15 MM

APPORT DES CRUES 24,3 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 9 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1966-1967

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT.	OCTC	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	ACUT
1	0.194	1.36	0.387	0.363	0.363	0.414	0.363	0.414	0.363	0.291	1.30	.080
2	0.247	0.547	0.363	0.443	0.363	0.414	0.387	0.291	0.341	0.341	0.258	.062
3	0.214	0.510	0.387	0.341	0.443	0.475	0.363	0.322	0.363	0.363	0.236	.062
4	0.258	0.414	3.80	0.387	0.322	0.475	0.387	0.305	0.363	0.414	0.163	.0546
5	0.258	0.363	2.04	0.414	0.414	0.675	0.322	0.322	0.341	0.387	0.163	.0464
6	0.247	0.387	0.773	0.341	0.291	0.723	0.322	0.387	18.4	0.341	0.154	.0464
7	0.247	0.363	0.630	0.363	0.414	0.826	0.363	0.363	2.29	0.305	0.125	.0383
8	0.204	1.07	0.510	0.414	0.387	0.587	0.363	0.322	0.826	22.3	0.144	.0304
9	0.258	0.510	0.510	0.387	0.363	0.587	0.363	0.414	0.510	106	0.154	.0304
10	0.214	0.475	0.534	0.322	0.443	0.547	0.387	0.363	0.414	115	0.125	.0383
11	0.247	0.443	1.94	0.305	0.475	0.587	0.387	0.305	0.414	22.6	0.154	.0226
12	0.247	0.443	0.475	0.387	0.475	1.56	0.363	0.363	0.363	1.59	0.154	.0304
13	3.92	0.443	0.363	0.387	0.510	1.55	0.363	0.363	0.363	1.24	0.225	.0383
14	1.81	0.675	0.341	0.291	0.475	0.630	0.341	0.387	0.363	0.510	0.173	.0464
15	0.630	0.387	0.363	0.269	0.510	0.587	0.322	0.387	0.363	0.443	0.144	.0464
16	4.15	0.443	0.322	0.269	0.475	0.675	0.341	0.387	0.414	0.341	0.173	.0546
17	41.0	5.14	0.341	0.269	0.443	0.723	0.414	0.363	0.363	0.291	0.163	.0546
18	51.5	1.87	0.341	0.247	0.475	0.547	0.341	0.387	1.47	0.236	0.154	.0383
19	5.05	0.723	0.225	0.269	0.443	0.510	0.414	0.387	0.547	0.183	0.154	.0383
20	3.40	0.723	0.214	0.247	0.414	0.475	0.414	0.387	0.363	0.214	0.125	.0800
21	1.56	0.723	0.236	0.236	0.475	0.547	2.26	0.363	0.322	0.247	0.107	.0629
22	0.723	0.547	0.247	0.225	0.443	0.510	4.97	0.341	0.341	0.225	.0800	.0629
23	0.547	0.547	0.236	0.247	0.510	0.443	1.88	0.363	0.341	0.214	.0714	1.24
24	0.547	0.510	0.305	0.258	0.475	0.387	0.675	0.443	0.363	0.194	.0546	0.225
25	1.09	0.510	0.280	0.258	0.387	0.363	0.475	0.414	0.387	0.154	.0629	0.154
26	6.90	0.510	0.280	0.247	0.443	0.414	0.475	0.414	0.363	0.173	.0629	0.214
27	1.36	0.510	0.341	0.305	0.414	0.414	0.414	0.414	0.322	0.183	.0546	.0800
28	0.510	0.510	0.291	0.363	0.443	0.387	0.387	0.322	0.291	0.194	.0464	0.236
29	1.10	0.630	0.291	0.443	0.443		0.305	0.305	0.291	0.204	.0629	0.194
30	2.82	0.630	0.387	0.547	0.443		0.280	0.291	0.305	0.183	.0546	30.3
31		0.630		0.341	0.443		0.200		0.387		.0546	211
MOY (M3/S)	4.38	0.760	0.592	0.329	0.433	0.608	0.634	0.363	1.06	9.18	0.166	7.89
TOT (MILLIONS DE M3)	11.4	2.03	1.53	0.880	1.16	1.47	1.70	0.941	2.85	23.8	0.445	21.1

CRUE MAXI OBSERVEE 600 M3/S EN AOUT

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.19 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 69.3 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 32 MM

APPORT DES CRUES 59,2 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,1 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAG — STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007

SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1967-1968

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTC	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	ACUT
1	128	0.31C	0.341	0.443	0.314	0.325	3.56	0.305	2.04	0.341	0.269	0.204
2	5.46	0.29C	0.363	0.510	0.313	0.29C	0.642	0.305	0.510	56.5	0.269	0.236
3	39.8	0.269	0.341	0.475	0.312	0.26C	0.63C	0.280	0.305	11.6	0.269	0.183
4	22.0	0.22C	0.363	0.443	0.311	0.300	0.322	0.291	0.258	5b.0	0.247	5.81
5	8.00	0.19C	0.322	0.360	0.311	0.385	0.318	0.280	0.247	49.0	0.247	1.90
6	2.00	0.15C	0.322	0.310	0.310	0.440	0.314	0.280	0.194	3.76	0.247	0.280
7	0.480	0.204	0.341	0.270	0.309	0.51C	0.31C	0.280	0.173	0.907	0.247	0.214
8	0.475	0.236	0.322	0.270	0.305	0.443	0.723	0.280	0.173	0.363	0.236	0.236
9	9.34	0.269	0.280	0.275	0.300	0.47C	0.510	0.291	0.225	0.305	0.236	0.225
10	60.8	0.24C	0.247	0.290	0.296	0.485	0.414	0.280	0.214	0.322	0.258	0.225
11	33.2	0.214	0.269	0.410	0.294	0.51C	3.97	0.475	0.225	0.322	0.236	0.214
12	163	0.258	0.322	0.400	0.290	0.540	2.20	0.547	0.183	0.773	0.236	0.214
13	194	0.258	0.305	0.390	0.288	0.55C	0.723	0.547	0.225	0.341	0.236	0.664
14	9.37	0.269	0.291	0.380	0.285	0.547	0.547	0.443	0.204	94.2	0.247	0.214
15	1.61	0.269	0.291	0.375	0.300	0.414	0.443	0.341	0.214	7.53	0.269	0.214
16	0.773	0.28C	0.322	0.365	0.315	0.387	0.443	0.322	0.236	1.80	0.258	0.214
17	15.0	0.28C	0.341	0.355	0.330	2.26	0.63C	0.322	0.247	0.547	0.269	0.236
18	25.0	0.269	0.322	0.350	0.370	3.45	0.475	0.291	0.225	0.305	0.269	0.236
19	99.1	0.269	0.287	0.340	0.440	0.587	0.443	0.341	0.204	0.236	0.269	0.225
20	0.864	0.269	0.305	0.335	0.5CC	0.51C	0.305	0.280	0.204	0.185	0.247	0.225
21	0.340	0.291	0.510	0.327	0.670	0.330	0.258	0.269	0.194	0.140	0.258	0.204
22	0.270	0.305	0.547	0.319	0.540	0.325	0.322	0.280	0.204	0.140	0.258	0.214
23	0.340	0.291	0.443	0.319	0.670	0.32C	0.269	0.258	0.258	0.139	0.247	0.236
24	0.350	0.63C	0.350	0.318	0.630	0.314	0.280	0.258	0.183	0.193	0.236	0.225
25	0.340	0.51C	0.300	0.318	0.630	0.31C	0.322	0.258	0.173	0.139	0.269	0.247
26	0.325	0.414	0.360	0.317	0.590	0.304	0.305	0.269	0.214	0.138	0.269	0.225
27	0.315	0.387	0.460	0.316	0.530	5.12	0.341	0.269	0.204	0.138	0.247	0.225
28	0.300	0.341	0.510	0.315	0.480	1.56	0.322	0.269	0.377	0.137	0.247	0.236
29	0.290	0.387	0.547	0.315	0.440	0.36C	0.305	0.236	7.69	0.137	0.258	0.247
30	0.320	0.385	0.510	0.314	0.395		0.305	0.305	4.78	0.136	0.247	0.258
31		0.363		0.314	0.350		0.305		0.881		0.258	1.23
MOY (M3/S)	27.4	0.301	0.361	0.350	0.413	0.78C	0.686	0.315	0.699	9.56	0.253	0.387
TOT (MILLIONS DE M3)	71.0	0.805	0.936	0.936	1.11	1.95	1.84	0.817	1.87	24.8	0.679	1.36

CRUE MAXI OBSERVEE 673 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 3.41 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 108 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 49 MM

APPORT DES CRUES 97,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,2 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAG — STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007

SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1967-1968

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTC	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	ACUT
1	128	0.31C	0.341	0.443	0.314	0.325	3.56	0.305	2.04	0.341	0.269	0.204
2	5.46	0.29C	0.363	0.510	0.313	0.29C	0.642	0.305	0.510	56.5	0.269	0.236
3	39.8	0.269	0.341	0.475	0.312	0.26C	0.63C	0.280	0.305	11.6	0.269	0.183
4	22.0	0.22C	0.363	0.443	0.311	0.300	0.322	0.291	0.258	5b.0	0.247	5.81
5	8.00	0.19C	0.322	0.360	0.311	0.385	0.318	0.280	0.247	49.0	0.247	1.90
6	2.00	0.15C	0.322	0.310	0.310	0.440	0.314	0.280	0.194	3.76	0.247	0.280
7	0.480	0.204	0.341	0.270	0.309	0.51C	0.31C	0.280	0.173	0.907	0.247	0.214
8	0.475	0.236	0.322	0.270	0.305	0.443	0.723	0.280	0.173	0.363	0.236	0.236
9	9.34	0.269	0.280	0.275	0.300	0.47C	0.510	0.291	0.225	0.305	0.236	0.225
10	60.8	0.24C	0.247	0.290	0.296	0.485	0.414	0.280	0.214	0.322	0.258	0.225
11	33.2	0.214	0.269	0.410	0.294	0.51C	3.97	0.475	0.225	0.322	0.236	0.214
12	163	0.258	0.322	0.400	0.290	0.540	2.20	0.547	0.183	0.773	0.236	0.214
13	194	0.258	0.305	0.390	0.288	0.55C	0.723	0.547	0.225	0.341	0.236	0.664
14	9.37	0.269	0.291	0.380	0.285	0.547	0.547	0.443	0.204	94.2	0.247	0.214
15	1.61	0.269	0.291	0.375	0.300	0.414	0.443	0.341	0.214	7.53	0.269	0.214
16	0.773	0.28C	0.322	0.365	0.315	0.387	0.443	0.322	0.236	1.80	0.258	0.214
17	15.0	0.28C	0.341	0.355	0.330	2.26	0.63C	0.322	0.247	0.547	0.269	0.236
18	25.0	0.269	0.322	0.350	0.370	3.45	0.475	0.291	0.225	0.305	0.269	0.236
19	99.1	0.269	0.287	0.340	0.440	0.587	0.443	0.341	0.204	0.236	0.269	0.225
20	0.864	0.269	0.305	0.335	0.5CC	0.51C	0.305	0.280	0.204	0.185	0.247	0.225
21	0.340	0.291	0.510	0.327	0.670	0.330	0.258	0.269	0.194	0.140	0.258	0.204
22	0.270	0.305	0.547	0.319	0.540	0.325	0.322	0.280	0.204	0.140	0.258	0.214
23	0.340	0.291	0.443	0.319	0.670	0.32C	0.269	0.258	0.258	0.139	0.247	0.236
24	0.350	0.63C	0.350	0.318	0.630	0.314	0.280	0.258	0.183	0.193	0.236	0.225
25	0.340	0.51C	0.300	0.318	0.630	0.31C	0.322	0.258	0.173	0.139	0.269	0.247
26	0.325	0.414	0.360	0.317	0.590	0.304	0.305	0.269	0.214	0.138	0.269	0.225
27	0.315	0.387	0.460	0.316	0.530	5.12	0.341	0.269	0.204	0.138	0.247	0.225
28	0.300	0.341	0.510	0.315	0.480	1.56	0.322	0.269	0.377	0.137	0.247	0.236
29	0.290	0.387	0.547	0.315	0.440	0.36C	0.305	0.236	7.69	0.137	0.258	0.247
30	0.320	0.385	0.510	0.314	0.395		0.305	0.305	4.78	0.136	0.247	0.258
31		0.363		0.314	0.350		0.305		0.881		0.258	1.23
MOY (M3/S)	27.4	0.301	0.361	0.350	0.413	0.78C	0.686	0.315	0.699	9.56	0.253	0.387
TOT (MILLIONS DE M3)	71.0	0.805	0.936	0.936	1.11	1.95	1.84	0.817	1.87	24.8	0.679	1.36

CRUE MAXI OBSERVEE 673 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 3.41 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 108 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 49 MM

APPORT DES CRUES 97,8 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 10,2 MILLIONS DE M3

19.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1968-1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	0.819	0.144	0.134	0.225	0.225	0.163	0.236	1.25	.0976	.0546	.0887	.0714
2	0.363	0.125	0.183	0.194	0.194	0.183	0.247	0.341	.0714	.0629	0.125	.0383
3	.0629	0.107	0.154	0.236	0.236	13.1	0.587	0.291	.0714	.0629	71.6	.0800
4	0.111	0.163	0.173	0.225	0.225	14.5	0.269	0.247	.0690	.0546	2.67	0.864
5	0.194	0.183	0.194	0.236	0.236	0.236	0.204	0.214	.0650	.0546	0.107	0.258
6	4.13	0.183	0.204	0.247	0.247	0.247	0.214	0.214	.0613	.0887	.0464	0.125
7	19.5	0.163	0.214	0.236	0.236	0.225	0.183	0.204	0.547	.0714	.0383	.0714
8	3.92	0.144	0.204	0.236	0.236	0.214	0.236	3.78	0.183	.0629	.0149	2.60
9	1.00	0.125	0.163	0.225	0.225	0.236	0.269	10.1	0.175	.0546	.0629	1.16
10	0.185	0.183	0.204	0.387	0.387	0.214	0.236	1.16	0.144	.0887	.0546	0.194
11	0.170	0.163	0.214	0.630	0.630	0.204	0.387	0.387	0.125	.0887	.0464	0.520
12	0.150	0.183	0.204	0.341	0.341	0.236	0.225	0.204	0.134	.0464	.0383	0.163
13	0.125	0.194	0.214	0.258	0.258	0.236	0.225	0.291	0.144	.0629	.0629	0.892
14	0.100	0.194	0.204	0.258	0.258	0.214	0.225	0.236	0.144	.0714	.0546	0.134
15	.0976	0.204	0.204	0.258	0.258	0.225	0.236	0.173	0.125	.0714	.0304	.0976
16	.0800	0.204	0.163	0.225	0.225	0.225	2.95	0.194	0.107	.0629	.0383	.0629
17	.0887	0.225	0.173	0.291	0.291	0.225	1.24	0.269	0.134	0.144	.0383	.0546
18	0.107	0.236	0.194	0.236	0.236	0.214	0.630	0.173	0.125	.0383	.0304	.0074
19	.0887	0.225	0.194	0.236	0.236	0.247	0.322	0.173	0.163	.0226	.0383	.0074
20	0.125	0.214	0.214	0.225	0.225	0.225	0.258	0.134	.0800	.0383	.0383	.0304
21	0.134	0.154	0.214	0.204	0.204	0.225	0.225	.0976	.0714	.0383	.0383	.0226
22	0.144	0.107	0.194	0.214	0.214	0.204	0.236	.0887	.0546	.0304	.0464	.0074
23	0.120	0.183	0.194	0.225	0.225	0.214	0.271	0.107	.0714	.0629	.0464	1.37
24	0.107	0.204	0.194	0.247	0.247	0.363	0.904	.0887	.0714	.0304	.0383	1.03
25	.0887	0.183	0.194	0.236	0.236	0.305	0.280	.0714	.0800	.0226	.0546	0.125
26	0.116	0.225	0.204	0.247	0.247	0.225	11.3	.0887	0.144	.0226	.0464	.0464
27	0.134	0.204	0.194	0.236	0.236	0.269	3.45	.0714	0.125	.0149	.0464	.0383
28	0.154	0.194	0.214	0.225	0.225	0.258	2.81	.0800	.0714	.0149	.0464	.0304
29	0.134	0.204	0.225	0.204	0.204		1.88	.0800	.0629	.0304	2.03	.0149
30	0.194	0.144	0.214	0.183	0.183		2.09	.0887	.0629	.0546	0.656	.0226
31		0.204		0.183	0.183		2.34		.0546		0.107	7.48
MOY (M3/S)	1.09	0.180	0.195	0.252	0.252	1.22	1.12	0.697	0.117	.0542	2.53	0.568
TOT (MILLIONS DE M3)	2.83	0.481	0.505	0.675	0.675	2.94	3.00	1.81	0.314	0.140	6.77	1.52

CRUE MAXI OBSERVEE 162 M3/S EN JUILLET

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.686 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 21.6 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 10 MM

APPORT DES CRUES 15,1 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 6,5 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 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	6.76	2.45	7.49	0.723	0.341	0.247	0.125	0.173	.0976	0.125	0.116	0.259
2	0.319	1.66	4.48	0.443	0.341	0.236	0.172	0.247	.0887	0.134	.0976	0.125
3	7.81	1.61	3.30	0.414	0.414	0.236	0.204	0.305	.0887	0.154	.0546	.0887
4	2.14	4.45	2.89	0.587	0.341	0.225	0.163	0.414	.0976	0.163	.0801	.0714
5	0.336	1.94	2.90	0.675	0.363	0.194	0.173	0.269	0.116	0.305	.0490	0.305
6	5.67	25.5	2.47	0.881	0.341	0.194	0.172	0.214	0.225	0.107	.0461	.0976
7	1.55	169	2.07	0.723	0.341	0.194	0.183	0.173	0.154	.0887	.0430	.0149
8	4.74	37.1	1.90	0.723	0.322	0.172	0.194	0.144	0.173	0.134	.0400	.0074
9	29.9	5.32	1.88	0.587	0.322	0.225	0.194	0.134	0.125	0.125	.0383	.0464
10	1.66	3.82	1.84	0.547	0.322	0.204	0.173	0.194	0.116	.0887	.0370	.0714
11	1.57	1.73	1.77	0.587	0.305	0.214	0.163	0.363	0.116	0.116	.0350	.0304
12	0.577	1.56	1.66	0.587	0.322	0.173	0.183	0.194	0.144	2.44	.0330	.0304
13	0.247	1.39	1.60	0.630	0.363	0.162	0.183	0.183	0.144	1.78	.0310	.0383
14	0.213	1.03	1.55	0.630	0.363	0.183	0.134	0.173	0.154	0.862	.0304	.0226
15	0.125	8.21	1.51	0.587	0.322	0.163	0.134	0.144	0.134	0.183	.0290	.0149
16	.0690	80.2	1.47	0.510	0.322	0.162	0.173	0.144	0.134	0.125	.0275	.0149
17	.0479	13.0	1.46	0.387	0.269	0.162	0.225	0.173	0.125	.0900	.0260	.0304
18	.0364	1.87	1.46	0.475	0.269	0.183	0.173	0.163	0.144	.0750	.0250	.0074
19	.0383	1.51	1.36	0.630	0.247	0.194	0.183	0.154	0.194	.0629	.0230	.0074
20	.0304	1.41	1.00	0.547	0.258	0.204	0.173	0.134	0.280	.0550	.0210	.0149
21	.0383	1.41	0.881	0.341	0.269	0.163	0.125	0.163	0.387	.0514	.0190	.0074
22	9.16	357	0.881	0.291	0.236	0.144	0.116	0.163	0.214	.0464	.0160	.0226
23	3.28	515	0.773	0.341	0.225	0.116	0.125	0.194	0.173	0.173	.0145	.0170
24	0.516	19.8	0.723	0.443	0.247	0.154	0.154	0.173	0.144	0.134	.0125	.0140
25	0.616	7.29	0.675	0.387	0.225	0.144	0.163	0.173	0.134	.0629	.0110	.0105
26	359	3.68	0.723	0.443	0.225	0.173	0.134	0.116	0.116	.0590	.0090	.0090
27	1150	557	0.675	0.414	0.214	0.173	0.107	0.107	0.116	.0520	.0083	.0085
28	60.4	300	0.630	0.443	0.225	0.134	0.116	0.116	0.125	.0464	.0074	.0082
29	9.56	1060	0.547	0.510	0.225		0.116	.0976	0.134	0.107	2.25	.0080
30	3.69	108	0.547	0.414	0.225		0.154	0.107	0.154	0.116	0.709	.0078
31		12.1		0.363	0.247		0.163		0.144		1.19	.0074
MOY (M3/S)	55.3	106	1.77	0.525	0.292	0.183	0.160	0.183	0.151	0.269	0.163	.0457
TOT (MILLIONS DE M3)	143	285	4.59	1.41	0.782	0.443	0.428	0.475	0.405	0.697	0.435	0.122

CRUE MAXI OBSERVEE 2160 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 13.9 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 438 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 199 MM

APPORT DES CRUES 430,1 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 7,9 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAR STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECARO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1970-1971

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0074	0.134	.0976	0.154	0.194	0.154	0.125	.0714	.0629	0.107	0.108	0.120
2	.0074	0.107	.0887	0.163	0.247	0.107	0.163	.0714	.0714	0.125	0.107	0.119
3	.0074	.0546	0.116	0.144	0.236	0.116	0.154	.0976	.0546	0.116	0.106	0.119
4	0.322	.0464	0.116	0.116	0.225	0.134	0.125	.0800	.0976	0.140	0.106	0.118
5	0.280	.0464	0.125	0.154	0.225	0.154	0.144	.0887	.0714	0.160	0.105	0.117
6	.0976	.0304	0.134	0.154	0.204	0.173	0.173	.0800	.0887	0.182	0.105	0.117
7	.0629	.0304	0.144	0.154	0.214	0.173	0.173	.0800	0.173	0.175	0.104	0.116
8	.0383	.0464	0.116	0.116	0.204	0.154	0.225	.0976	0.107	0.160	0.103	0.116
9	.0304	.0464	0.107	0.134	0.204	7.66	0.163	0.134	.0976	0.150	0.134	0.115
10	.0464	.0629	.0976	0.173	0.247	30.0	0.144	0.116	.0800	0.135	20.4	0.115
11	.0464	.0546	0.125	0.204	0.236	6.11	0.134	.0976	0.225	0.130	2.98	0.115
12	.0304	.0800	0.144	0.183	0.236	2.01	0.194	0.134	23.3	0.117	0.489	0.114
13	.0226	.0976	0.154	0.194	0.236	1.27	0.214	0.107	1.52	0.104	0.144	0.115
14	.0149	0.183	0.144	0.214	0.258	0.475	0.247	0.341	0.630	0.105	.0976	0.115
15	.0226	0.322	0.144	0.443	0.258	0.587	0.194	0.173	0.305	0.106	0.341	0.116
16	.0149	0.144	0.134	0.258	0.443	0.547	0.144	.0976	0.194	0.109	0.444	0.118
17	.0304	.0887	0.125	0.194	0.305	0.236	0.225	.0629	.0976	0.110	1.44	0.119
18	.0383	0.107	0.125	0.204	0.305	0.183	0.322	.0800	.0714	0.111	0.300	0.120
19	.0383	.0629	0.107	0.214	0.547	0.173	0.225	.0887	.0800	0.112	0.260	0.121
20	.0546	0.154	0.125	0.214	0.510	0.154	0.163	.0887	.0714	0.114	0.200	0.122
21	.0304	.0629	0.125	0.214	0.475	0.183	0.144	.0800	.0800	0.113	0.245	0.123
22	.0304	0.154	0.125	0.194	0.305	0.214	0.134	.0800	.0800	0.113	0.244	0.124
23	.0546	0.225	0.107	0.183	0.214	0.204	0.125	.0887	.0714	0.112	0.214	0.125
24	.0887	0.443	0.125	0.269	0.225	0.173	0.154	0.154	1.88	0.111	0.183	0.194
25	.0887	0.204	0.144	0.214	0.173	0.125	0.144	.0887	1.00	0.110	0.122	0.107
26	.0464	0.116	0.163	0.204	0.194	0.125	0.173	.0887	0.236	0.110	0.121	2.28
27	.0887	0.116	0.144	0.214	0.154	0.134	0.134	.0887	5.24	0.110	0.120	0.125
28	.0887	0.116	0.154	0.225	0.107	0.107	0.194	.0800	1.82	0.110	0.120	.0629
29	0.443	0.134	0.183	0.194	.0976		.0976	.0714	0.258	0.109	0.120	2.17
30	0.236	0.236	0.144	0.183	0.116		0.107	.0714	0.173	0.109	0.120	0.107
31		.0976		0.183	.0887		.0887		0.125		0.120	.0149
MOY (M3/S)	.0803	0.123	0.129	0.196	0.248	1.85	0.166	0.103	1.24	0.123	0.961	0.251
TOT (MILLIONS DE M3)	0.208	0.329	0.335	0.524	0.664	4.49	0.445	0.266	3.31	0.318	2.57	0.672

CRUE MAXI OBSERVEE 100 M3/S EN MAI

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.448 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 14.1 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 6 MM

APPORT DES CRUES 10,4 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3,7 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB . STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1971-1972

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0700	0.194	1.17	0.225	0.225	0.173	1.65	20.2	0.183	0.299	.0383	.0800
2	.0300	0.204	0.236	0.214	0.173	0.154	4.30	6.83	0.163	3.01	.0546	0.116
3	.0304	1.52	0.194	0.214	0.225	0.183	0.414	1.26	0.163	0.919	.0714	.0714
4	.0149	2.76	0.183	0.214	0.173	0.144	0.269	0.341	0.280	5.45	.0226	.0714
5	.0546	1.51	0.107	0.214	0.183	0.204	0.247	0.236	0.225	1.12	.0210	.0464
6	.0464	4.25	0.107	0.204	0.204	0.173	0.225	0.236	0.163	0.258	.0200	.0546
7	.0546	0.945	.0800	0.183	0.204	0.154	0.194	0.173	0.242	0.134	.0383	.0464
8	0.194	0.280	.0714	0.173	0.183	0.183	0.144	0.173	7.38	2.22	.0304	.0629
9	1.70	0.194	.0629	0.134	0.194	0.183	0.116	0.107	1.58	89.1	.0149	.0464
10	0.927	0.107	.0464	.0800	0.204	0.125	0.163	0.154	0.305	5.48	.0145	.0304
11	0.125	0.778	.0304	.0976	0.204	0.116	0.144	7.17	0.183	4.45	.0140	.0226
12	2.99	1.49	.0464	0.107	0.183	0.163	0.125	6.08	0.144	1.15	.0130	.0200
13	4.07	1.22	.0546	0.107	0.194	0.125	0.154	0.675	.0800	0.414	.0120	.0074
14	0.403	0.125	.0976	0.107	0.236	.0800	0.134	0.163	.0464	0.363	.0110	.0383
15	0.214	0.116	0.173	0.173	0.204	.0714	0.125	0.163	.0546	0.183	.0100	.0629
16	0.144	.0887	0.134	0.225	0.194	0.116	0.459	0.173	.0629	0.134	.0100	.0714
17	3.30	.0800	0.194	0.173	0.183	0.125	0.505	0.134	.0629	0.163	.0096	.0383
18	2.55	.0887	0.154	0.173	0.225	.0887	0.204	0.144	.0887	0.134	.0090	.0714
19	0.587	.0976	0.107	0.154	0.225	.0800	0.163	0.554	.0714	0.107	.0082	0.107
20	0.204	0.116	.0629	0.163	0.236	0.144	0.154	2.99	.0546	.0976	.0076	0.144
21	0.144	0.107	.0464	0.107	0.258	0.107	0.154	0.826	.0546	0.107	0.620	0.116
22	.0976	0.107	0.107	0.236	0.214	0.144	0.116	0.280	.0464	.0800	0.543	.0800
23	0.125	0.107	.0800	0.173	0.194	0.163	.0800	0.183	.0383	.0714	0.269	.0800
24	17.7	.0976	.0714	0.134	0.204	0.675	0.107	0.183	.0226	.0546	0.204	.0800
25	7.39	0.107	.0800	0.173	0.204	0.675	5.57	0.116	.0464	.0464	0.163	.0800
26	1.03	0.125	0.630	0.173	0.194	0.204	1.27	0.183	.0546	.0304	0.144	0.134
27	0.363	0.134	1.89	0.154	0.225	0.204	0.305	0.247	.0383	.0149	0.134	.0714
28	0.258	0.107	0.863	0.183	0.204	0.204	0.225	0.414	.0304	.0226	0.134	.0714
29	0.236	0.116	0.225	0.194	0.214	0.154	0.163	0.341	.0383	.0304	0.116	.0383
30	0.183	0.154	0.225	0.173	0.225		0.134	0.280	.0383	.0304	.0976	2.05
31		0.712		0.183	0.154		0.134		.0383		.0800	.0546
MOY (M3/S)	1.51	0.582	0.251	0.168	0.205	0.186	0.585	1.70	0.386	3.86	.0947	0.131
TOT (MILLIONS DE M3)	3.91	1.56	0.651	0.451	0.548	0.466	1.57	4.41	1.03	9.99	0.254	0.351

CRUE MAXI OBSERVEE 495 M3/S EN JUIN

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.796 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 25.1 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 11 MM

APPORT DES CRUES 21,5 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 3,6 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAR — STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 — SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 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	0.173	0.154	0.183	0.305	0.882	0.173	0.214	2.65	0.144	0.144	0.107	.0887
2	0.183	0.173	0.163	4.23	0.587	0.225	0.204	1.78	0.144	.0976	0.154	0.144
3	0.154	0.107	0.163	0.630	0.387	0.305	0.214	1.40	0.144	0.107	1.10	0.289
4	22.0	0.587	0.194	0.387	0.341	0.236	0.225	0.856	0.163	0.183	0.363	0.154
5	42.2	0.134	0.204	1.48	0.225	0.387	0.236	0.587	0.144	0.173	0.183	.0800
6	3.37	.0976	0.183	1.52	1.69	0.547	0.214	0.443	0.134	0.247	0.134	.0976
7	0.682	9.52	0.204	0.510	0.678	0.291	0.204	0.510	0.144	0.269	0.269	.0976
8	0.291	92.6	0.225	0.414	0.291	0.247	0.204	0.280	0.125	0.183	0.949	0.125
9	0.629	6.96	0.204	0.305	0.258	0.204	0.236	0.204	0.134	0.125	0.134	0.144
10	0.637	1.42	0.173	0.269	0.341	0.225	4.50	0.173	0.154	0.125	0.116	.0887
11	0.194	0.247	0.125	0.258	0.258	0.573	2.67	0.183	0.173	0.125	0.116	0.116
12	0.134	0.194	0.144	0.305	0.258	3.16	0.322	0.414	0.183	.0976	.0887	0.134
13	0.125	0.183	0.225	0.322	0.225	0.918	0.269	0.443	0.183	0.107	0.125	0.784
14	0.134	0.163	0.183	0.341	0.236	0.305	0.236	0.322	0.144	0.116	.0629	1.52
15	0.116	0.163	0.204	0.341	0.236	0.194	0.204	0.363	0.134	2.71	.0546	0.316
16	1.20	0.134	0.194	0.341	0.322	0.163	0.247	0.247	0.134	0.154	.0629	0.545
17	0.154	0.144	0.194	0.341	0.291	0.194	1.01	0.204	0.144	0.125	.0464	0.116
18	0.107	0.154	0.183	0.341	0.305	0.173	1.75	0.291	0.134	.0976	.0714	.0976
19	0.116	0.163	0.204	0.291	0.305	0.144	0.606	1.03	0.125	0.144	.0629	0.107
20	0.144	0.194	0.204	0.269	0.247	0.183	0.247	0.872	0.134	0.236	.0464	0.116
21	0.125	0.204	0.194	0.258	0.214	0.214	0.225	0.475	0.144	1.98	.0383	0.107
22	0.116	0.214	0.204	0.269	0.204	0.194	0.236	0.341	0.144	28.1	.0464	0.258
23	13.9	0.183	0.204	0.236	0.204	0.194	0.291	0.214	0.144	2.92	.0464	0.391
24	2.57	0.183	0.204	0.236	0.341	0.204	9.68	0.183	0.154	0.631	.0629	.0976
25	6.43	0.163	0.214	0.194	0.808	0.204	2.63	0.194	0.125	0.291	.0383	.0976
26	7.13	0.154	0.204	0.247	0.510	0.214	1.37	0.163	0.134	0.247	.0546	0.116
27	0.363	0.173	0.204	1.98	0.305	0.214	196	0.194	0.125	0.154	.0714	5.94
28	0.173	0.204	0.214	0.443	0.258	0.204	223	0.173	0.125	0.107	.0714	13.7
29	0.173	1.38	0.214	0.414	0.194		44.3	0.154	0.144	.0976	.0629	74.7
30	0.163	0.363	0.269	1.08	0.194		7.96	0.144	0.154	.0800	.0800	15.1
31		0.258		2.15	0.173		4.24		0.163		.0546	0.399
MOY (M3/S)	3.46	3.77	0.196	0.668	0.380	0.375	16.3	0.516	0.144	1.34	0.157	3.74
TOT (MILLIONS DE M3)	8.98	10.1	0.508	1.79	1.02	0.906	43.5	1.34	0.387	3.47	0.421	10.0

CRUE MAXI OBSERVEE 430 M3/S EN MARS

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.61 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 82.4 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 37 MM

APPORT DES CRUES 76,9 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 5,4 MILLIONS DE M3

12.05.75

TUNISIE. OUED ATAB — STATION KHANGUET ZAZIA

CODE MECANO 48630140
CODE BIRH 25007 — SUPERFICIE DU BASSIN 2200.00 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	0.173	.0800	C.204	0.236	0.236	C.258	0.214	0.269	0.214	0.173	0.125	0.163
2	.0887	.0714	C.183	C.194	0.214	C.258	0.214	0.258	0.214	0.154	0.125	0.183
3	.0887	.0800	0.154	0.183	0.214	0.258	0.214	0.258	0.214	0.144	0.134	0.134
4	0.107	.0714	C.183	0.322	0.225	0.247	0.305	0.236	0.305	0.154	0.116	0.154
5	0.929	.0887	0.194	5.38	0.269	0.247	0.225	4.34	0.225	0.154	0.125	0.154
6	2.19	.0800	C.183	1.33	C.341	0.236	0.214	0.803	0.214	0.194	0.163	0.163
7	1.64	.0976	C.163	0.305	0.475	0.225	0.204	0.280	0.204	0.173	0.464	0.154
8	0.510	.0800	0.163	0.258	0.443	0.236	0.214	0.258	0.214	0.173	1.36	0.116
9	0.971	.0976	0.173	0.214	0.322	0.236	0.269	0.225	0.269	0.214	0.774	0.125
10	0.173	.0800	0.183	0.204	0.341	0.225	0.225	0.236	0.225	0.204	0.269	0.154
11	0.173	0.745	C.173	0.204	0.291	0.236	0.280	0.280	0.258	C.247	0.194	0.154
12	.0714	5.30	C.194	40.0	0.280	0.236	0.247	0.291	0.247	0.204	0.163	0.163
13	.0800	3.04	0.173	691	0.258	0.214	0.236	0.291	0.[illegible]	0.204	0.154	0.194
14	.0714	.0887	0.173	102	0.291	0.225	0.236	0.443	0.236	21.6	0.173	0.194
15	.0546	0.125	0.183	7.92	0.322	0.214	0.236	0.820	0.236	1.33	0.183	0.204
16	.0800	0.116	0.183	3.39	0.258	0.214	0.236	0.247	0.236	0.236	0.183	0.204
17	.0714	.0887	0.204	1.78	0.258	0.204	0.258	0.225	0.258	0.163	0.183	0.183
18	.0546	.0976	0.194	0.630	0.280	0.214	0.247	0.236	0.247	0.134	0.144	0.163
19	.0546	0.116	0.280	0.363	0.258	C.225	0.236	C.236	0.236	0.125	0.144	0.173
20	.0546	0.125	1.27	0.475	0.258	0.214	0.247	0.269	0.247	0.134	0.173	0.798
21	.0546	C.125	C.291	0.363	0.236	0.214	0.225	0.236	0.225	0.204	0.163	0.204
22	.0546	0.163	0.236	0.341	0.225	0.225	0.247	0.236	0.247	0.236	0.125	0.183
23	.0629	0.116	0.204	0.291	0.258	0.247	0.247	0.236	0.247	C.214	0.154	0.154
24	.0629	0.134	0.183	0.269	0.236	0.236	0.225	0.394	0.225	C.116	0.154	0.183
25	.0629	0.154	0.183	0.247	0.236	0.236	0.204	1.29	0.204	C.125	0.173	0.313
26	.0546	C.182	0.183	0.247	0.247	0.258	0.225	0.269	0.225	C.125	0.618	0.450
27	.0714	0.154	0.183	0.225	0.247	0.258	0.236	0.258	0.236	C.134	1.28	0.183
28	.0546	0.173	0.214	0.258	0.236	0.236	0.225	0.236	0.225	C.163	0.154	0.225
29	.0714	0.173	1.25	0.280	0.236		0.247	0.225	0.247	0.163	0.144	0.204
30	.0714	0.173	0.363	0.247	0.236		0.225	0.214	0.767	0.144	0.154	0.341
31		0.173		0.225	0.247		0.247		0.247		0.173	0.204
MOY (M3/S)	0.275	0.429	0.270	27.7	0.273	0.233	0.236	0.470	0.253	0.925	0.279	0.212
TOT (MILLIONS DE M3)	0.713	1.15	0.700	74.3	0.732	0.564	0.632	1.22	0.678	2.40	0.747	0.568

CRUE MAXI OBSERVEE 1010 M3/S EN DECEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.67 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 84.3 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 38 MM

APPORT DES CRUES 70,1 MILLIONS DE M3

APPORT DE BASE 6,15 MILLIONS DE M3

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

Ministère de l'Agriculture * DOCUMENTATION TECHNIQUE * CENTRE DE

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE III

3 - L'oued Hatob à Aïn Saboun (branche Nord de l'Oued Zéroud)

JUIN 1975

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

(Convention B')

2 6 NOV. 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE III

3 - L'oued Hatob à Aïn Saboun (branche Nord de l'Oued Zéroud)

JUIN 1975

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

Service Hydrologique

Mission O.R.S.T.O.M TUNISIE
Section Hydrologie
Convention B 1

- - - -

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE

DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

CHAPITRE III

3. L'OUED HATOB A AIN SABOUN.-

(Branche Nord de l'Oued Zéroud)

A. GHORBEL

Ingénieur Principal
Hydrologue - DRE - S.H

J. CLAUDE

Chargé de Recherches
Hydrologue O.R.S.T.O.M

Dépouillements - A. DAKLI - M. MECHICHI - A. BOU MALLOUKA.
Adjoints et Agents Techniques.

CHAPITRE III

3. OUED HATOB A AIN SABOUN
(Branche Nord de l'Oued Zéroud)

SOMMAIRE :

1 - SITUATION.

2 - HISTORIQUE DES INSTALLATIONS.

2-1. Limnigraphe à flotteur Richard - Nov. 1962 à Oct. 1964

2-2. Limnigraphe à pression Neyrpic - Sept. 1965 à Sept. 1969

2-3. Reconstitution des batteries d'échelles - Mars 1970-Fév. 1973

2-4. Remise en service de la station-1973

3 - LA LIMNIMETRIE.

3-1. De Sept. 1963 à Oct. 1965

3-2. D'Oct. 1965 à Sept. 1969.

3-3. D'Oct. 1969 à Mars 1971

3-4. De Mars 1971 à l'époque actuelle

4 - LES JAUGEAGES.

4-1. Jaugeages d'étiage

4-2. Jaugeages de crues

5 - ETALONNAGE DE LA STATION.

5-1. Période antérieure à 1969

5-1-1. Courbe d'étalonnage basses eaux

5-1-2. Courbe d'étalonnage hautes eaux

5-2. Période postérieure à Septembre 1969

5-2-1. Courbe d'étalonnage basses eaux

5-2-2. Courbe d'étalonnage hautes eaux

6 - ETUDE DES DONNEES HYDROLOGIQUES.

6-1. Critique des données obtenues

.../...

6-2. Ecoulement des crues

6-2-1. Ruissellement sur le bassin versant de l'Oued Hatob à Aïn Saboun.

6-2-2. Occurence des crues

6-2-3. Les débits de crue

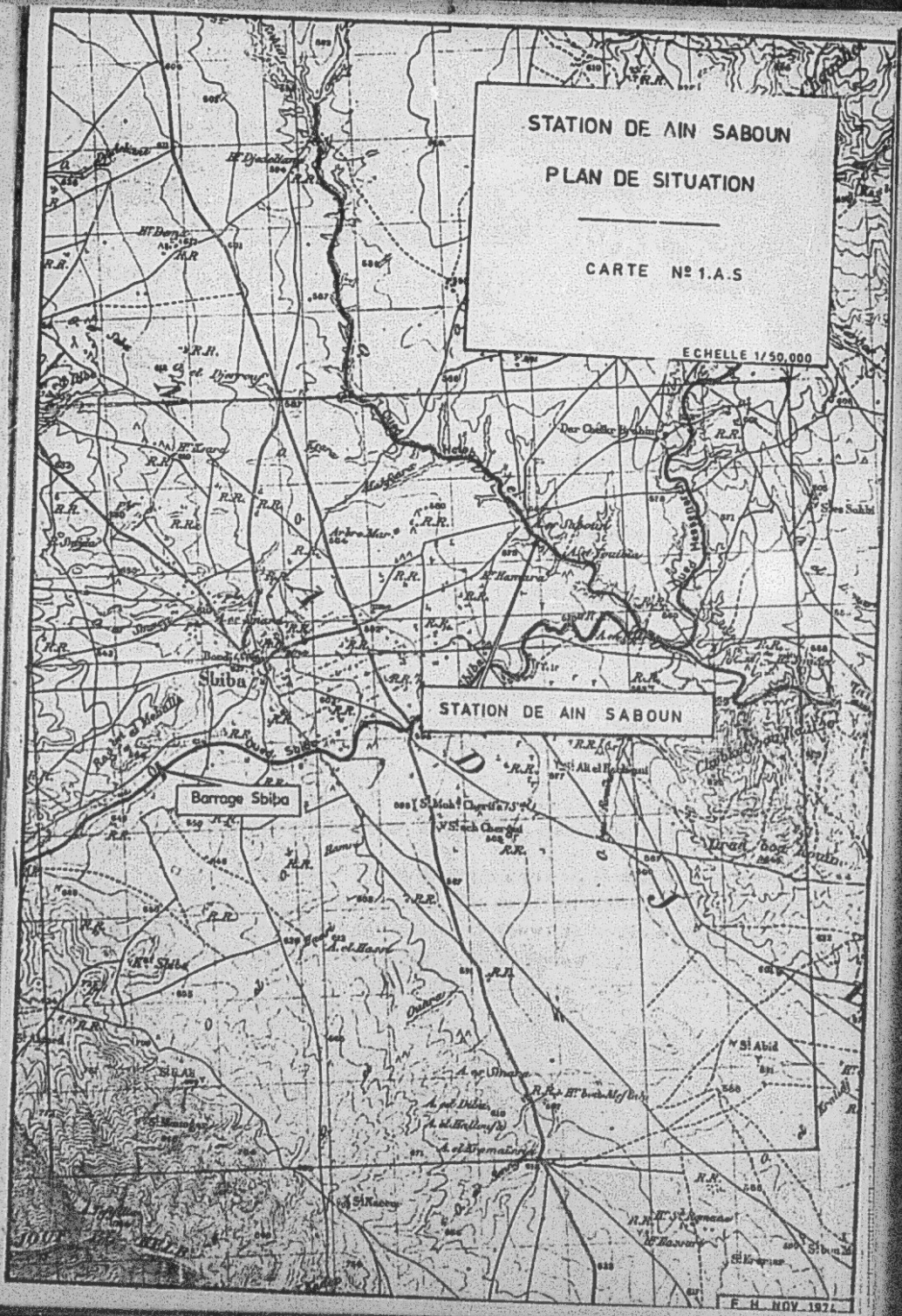
6-2-4. Les apports de crues

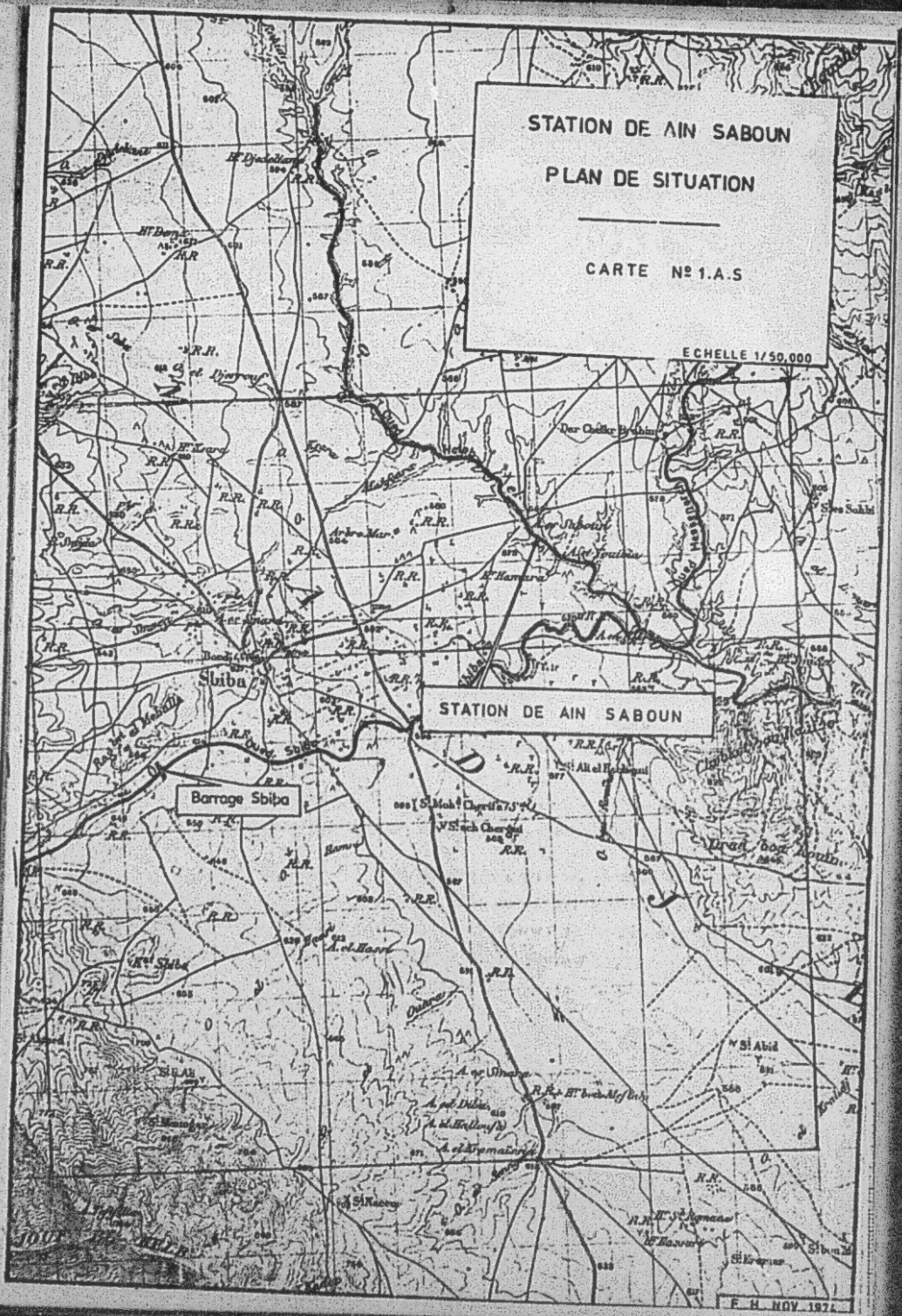
6-3. Les débits de base

6-4. R é s u m é

7 - SALINITES - TRANSPORTS SOLIDES.

8 - TABLEAUX DES DONNEES PUBLIEES.


STATION DE AIN SABOUN
PLAN DE SITUATION
CARTE Nº 1.A.S
ECHELLE 1/50.000
STATION DE AIN SABOUN
Barrage Sbiba
Sbiba
F. H. NOV 1974


STATION DE AIN SABOUN
PLAN DE SITUATION
CARTE Nº 1.A.S
ECHELLE 1/50.000
STATION DE AIN SABOUN
Barrage Sbiba
Sbiba
F. H. NOV 1974

CHAPITRE III

3. OUED HATOB A AIN SABOUN

1.- SITUATION.

La station d'Aïn Saboun est située sur la branche Nord de l'Oued Zéroud, appelée Oued Hatob, à 3,5 Km à l'E.NE de la ville de Sbiba, et à 2 Km environ en amont des confluents avec l'Oued Sbiba en rive droite et l'Oued Messenarch en rive gauche.

La superficie du bassin versant contrôlé à cette station est de 813 Km^2.

Les coordonnées sont : Latitude = 39,511 gr Nord
(carte n° 1 . 45) Longt. = 7,532 gr Est
Altitude = 560 m.

A l'aval immédiat de la station, une piste traverse l'Oued. Avant les crues de 1969 cette traversée se faisait sur un radier bétonné épousant la forme du fond du lit de l'Oued et constituant un bon seuil de stabilisation.

D'après une photo de 1964, il apparait que ce cassis bétonné n'existait pas alors. Cet ouvrage a été entièrement détruit à l'automne 1969.

A 20 m environ à l'aval de cette piste et en rive droite sort la source d'Aïn Saboun qui est équipée d'un seuil triangulaire pour la mesure des débits et à proximité de laquelle se trouve un forage équipé d'une installation de pompage. Les débits y sont pérennes.

CHAPITRE III

3. OUED HATOB A AIN SABOUN

1.- SITUATION.

La station d'Aïn Saboun est située sur la branche Nord de l'Oued Zéroud, appelée Oued Hatob, à 3,5 Km à l'E.NE de la ville de Sbiba, et à 2 Km environ en amont des confluents avec l'Oued Sbiba en rive droite et l'Oued Messenarch en rive gauche.

La superficie du bassin versant contrôlé à cette station est de 813 Km^2.

Les coordonnées sont : Latitude = 39,511 gr Nord
(carte n° 1 . 45) Longt. = 7,532 gr Est
Altitude = 560 m.

A l'aval immédiat de la station, une piste traverse l'Oued. Avant les crues de 1969 cette traversée se faisait sur un radier bétonné épousant la forme du fond du lit de l'Oued et constituant un bon seuil de stabilisation.

D'après une photo de 1964, il apparait que ce cassis bétonné n'existait pas alors. Cet ouvrage a été entièrement détruit à l'automne 1969.

A 20 m environ à l'aval de cette piste et en rive droite sort la source d'Aïn Saboun qui est équipée d'un seuil triangulaire pour la mesure des débits et à proximité de laquelle se trouve un forage équipé d'une installation de pompage. Les débits y sont pérennes.

2.- HISTORIQUE DES INSTALLATIONS.

2-1. - Limnigraphe à flotteur Richard - Nov. 1962 à Oct. 1964

La première installation date du mois de Novembre 1962. Elle se compose d'un limnigraphe à flotteur Richard à tambour vertical, réduction 1/30°, installé en rive gauche sur un massif de maçonnerie très important, et d'une batterie d'échelles limnimétriques fixées sur des supports UPN mais dont nous ignorons la disposition précise et le calage.

Le 30 Octobre 1964, une très forte crue emportait toute cette installation ne laissant sur place qu'un gros bloc de maçonnerie du limnigraphe qui avait basculé vers l'aval.

Nous ne possédons pour cette période aucun repère topographique, ni profil en travers, ni calage d'échelles.

2-2. - Limnigraphe à pression Neyrpic - Sept. 1965 à Sept. 1969

Abandonné pendant près d'un an, la station d'Ain Saboun fut remise en service en Septembre 1965.

Un limnigraphe Neyrpic à air comprimé muni d'une membrane de 6 m d'amplitude remplace le Richard. Il est installé très haut sur la berge en RG, la prise de pression est installée sur un bloc de béton à 10 m en amont du radier de la piste.

La batterie d'échelle de 0 à 7 m se compose de 6 éléments - l'élément de 0 à 1 m est en rive gauche près de la prise de pression les autres éléments sont en rive droite.

La prise de pression se trouve à la cote H = 14 cm par rapport aux échelles.

En 1966 et début 1967 un téléphérique est installé à l'amont de la batterie d'échelles sur la rive droite. Il s'agit d'un treuil de fabrication locale équipé d'un saumon Neyrpic de 60 Kg et d'un moulinet Dumas-Neyrpic. L'équipe de la Zone de Sbeitla était chargée des jaugeages de crues à cette station à laquelle elle a accès par Sbiba (RD) alors que l'observateur demeurait en rive gauche, ce qui explique la disposition singulière de cette station - limnigraphe et échelle d'étiage en rive gauche - téléphérique et échelles de crues en rive droite...

La première crue de l'automne 1969, le 27 Septembre, devait détruire complétement ces installations ; seuls subsistèrent le limnigraphe dans sa guérite et le poteau support de treuil R.D. Les échelles limnimétriques, la prise de pression et le tuyau d'amenée d'air comprimé, le poteau de renvoi du cable de téléphérique, le radier bétonné de la piste avaient été emportés. L'accès à la station fut impraticable pendant un mois.

.../...

2.- HISTORIQUE DES INSTALLATIONS.

2-1. - Limnigraphe à flotteur Richard - Nov. 1962 à Oct. 1964

La première installation date du mois de Novembre 1962. Elle se compose d'un limnigraphe à flotteur Richard à tambour vertical, réduction 1/30°, installé en rive gauche sur un massif de maçonnerie très important, et d'une batterie d'échelles limnimétriques fixées sur des supports UPN mais dont nous ignorons la disposition précise et le calage.

Le 30 Octobre 1964, une très forte crue emportait toute cette installation ne laissant sur place qu'un gros bloc de maçonnerie du limnigraphe qui avait basculé vers l'aval.

Nous ne possédons pour cette période aucun repère topographique, ni profil en travers, ni calage d'échelles.

2-2. - Limnigraphe à pression Neyrpic - Sept. 1965 à Sept. 1969

Abandonné pendant près d'un an, la station d'Ain Saboun fut remise en service en Septembre 1965.

Un limnigraphe Neyrpic à air comprimé muni d'une membrane de 6 m d'amplitude remplace le Richard. Il est installé très haut sur la berge en RG, la prise de pression est installée sur un bloc de béton à 10 m en amont du radier de la piste.

La batterie d'échelle de 0 à 7 m se compose de 6 éléments - l'élément de 0 à 1 m est en rive gauche près de la prise de pression les autres éléments sont en rive droite.

La prise de pression se trouve à la cote H = 14 cm par rapport aux échelles.

En 1966 et début 1967 un téléphérique est installé à l'amont de la batterie d'échelles sur la rive droite. Il s'agit d'un treuil de fabrication locale équipé d'un saumon Neyrpic de 60 Kg et d'un moulinet Dumas-Neyrpic. L'équipe de la Zone de Sbeitla était chargée des jaugeages de crues à cette station à laquelle elle a accès par Sbiba (RD) alors que l'observateur demeurait en rive gauche, ce qui explique la disposition singulière de cette station - limnigraphe et échelle d'étiage en rive gauche - téléphérique et échelles de crues en rive droite...

La première crue de l'automne 1969, le 27 Septembre, devait détruire complétement ces installations ; seuls subsistèrent le limnigraphe dans sa guérite et le poteau support de treuil R.D. Les échelles limnimétriques, la prise de pression et le tuyau d'amenée d'air comprimé, le poteau de renvoi du cable de téléphérique, le radier bétonné de la piste avaient été emportés. L'accès à la station fut impraticable pendant un mois.

.../...

2-3. - Reconstitution des batteries d'échelles - Mars 1970 - Février 1973.

La remise en service de cette station fut assez désordonnée. En Mars 1970 un élément d'échelle de 0 à 1 m est remis en place en rive gauche sans être rattaché aux anciennes échelles. Cet élément sera toujours isolé de l'eau et pratiquement aucune lecture n'y sera faite.

L'observateur mesure la différence de niveau par rapport à un repère fixe sur l'ancien bloc de béton supportant la prise de pression.

Le 2 Avril 1970, le limnigraphe est remis en service mais son fonctionnement est très irrégulier (manque d'air comprimé et de diagrammes d'enregistrement).

Le 1er Juillet 1971 un élément de 0 à 2 m remplace en rive gauche l'élément de 1 m fixé l'année précédente sans que le rattachement soit fait. Cet élément sera aussi isolé la plupart du temps et l'observateur continuera ses lectures par rapport à un repère fixe. A partir de Mars 1971 le Chef de Zone de Sbeitla a transformé ces lectures en hauteurs réelles à l'échelle.

Enfin en Février 1973, une batterie de 8 éléments gradués de 1 à 10 m est installée en rive droite, calée sur la même origine que l'élément mis en place en Juillet 1971. Cette batterie d'échelles est elle aussi souvent hors d'eau en étiage l'écoulement se faisant en rive gauche.

2-4. - Remise en service de la station 1973.

Les travaux de remise en état de la station ont en fait commencé en Septembre 1972, mais l'implantation d'un limnigraphe à flotteur s'étant révélée très difficile dans les marnes argileuses des berges les travaux furent suspendus. Ils reprirent en Février 1973, avec l'installation d'une batterie d'échelles et d'un téléphérique pour les jaugeages de crues : il s'agit d'un téléphérique OTT SK 3 avec saumon de 50 Kg et moulinet OTT C 31. Ces travaux prirent fin en Mars 1973 ce qui avec la présence sur place d'un observateur et la mise en place d'un poste radio pour l'annonce de crues permit d'en faire une station Principale opérationnelle. Cependant le problème du limnigraphe ne fut résolu qu'en Octobre 1974 par l'installation d'un limnigraphe pneumatique FOXBORO (qui n'enregistre pas les faibles débits la prise de pression étant à la cote HE = 1,25).

Les relevés topographiques font apparaitre :

- que le repère fixe par rapport auquel ont été faites certaines lectures de 1970 à 1971 est à la cote H = 113 cm (échelles 1973).
- que d'après les traces du support de l'ancienne prise de pression le décalage entre les échelles antérieures à 1969 et les échelles de 1973 serait de 119 cm :

0cm H 1969 = 119cm H 1973

3.- LA LIMNIMETRIE.

Sur l'ensemble de la période 1962-1974, les observations limnimétriques à Ain Saboun sont de mauvaise qualité. Nous distinguons 4 périodes :

3-1. - De Sept. 1963 à Oct. 1965

Bien que la mise en service de la station date de Novembre 1962 les premiers enregistrements retrouvés datent de Sept. 1963. Il semble qu'à cette époque l'observateur au lieu de lire les échelles qui devaient être isolées en étiage, mesurait l'épaisseur de la tranche d'eau ce qui rend ses mesures inutilisables.

Jusqu'en Juillet 1964, seules 3 crues sont dépouillables sur les limnigrammes mais nous ne connaissons pas le calage des échelles à cette époque.

Les observations s'arrêtent en Juillet 1964 et ne reprendront qu'en Octobre 1965. Toute cette période doit donc être abandonnée.

3-2. - D'Octobre 1965 à Sept. 1969

Durant cette période la station est correctement suivie. Malgré des défaillances de fonctionnement du limnigraphe, il a été possible de dépouiller la limnimétrie de l'ensemble de la période, à l'aide des lectures de l'observateur qui semblent de bonne qualité. Elle s'arrête le 27 Sept. 1969 à la cote 7,00 m où la batterie fut totalement submergée. Un nivellement fait en Novembre 1969 a permis de caler le maximum de cette crue et d'en évaluer le débit.

Pour les débits d'étiage qui sont faibles, la section est peu sensible, aussi les mêmes cotes se répètent parfois pendant des mois entiers et sont dénuées de signification.

3-3. - D'Octobre 1969 à Mars 1971

Dès le mois d'Octobre 1969, l'observateur commença des lectures du niveau d'eau par rapport à un repère fixe. La destruction du radier et de la station modifia le profil en travers de la section en particulier le fond du lit fut abaissé d'environ 60 cm, comme on peut le voir sur les profils en travers relevés avant et après 1969 (fig. N° 2 AS).

../...

3.- LA LIMNIMETRIE.

Sur l'ensemble de la période 1962-1974, les observations limnimétriques à Ain Saboun sont de mauvaise qualité. Nous distinguons 4 périodes :

3-1. - De Sept. 1963 à Oct. 1965

Bien que la mise en service de la station date de Novembre 1962 les premiers enregistrements retrouvés datent de Sept. 1963. Il semble qu'à cette époque l'observateur au lieu de lire les échelles qui devaient être isolées en étiage, mesurait l'épaisseur de la tranche d'eau ce qui rend ses mesures inutilisables.

Jusqu'en Juillet 1964, seules 3 crues sont dépouillables sur les limnigrammes mais nous ne connaissons pas le calage des échelles à cette époque.

Les observations s'arrêtent en Juillet 1964 et ne reprendront qu'en Octobre 1965. Toute cette période doit donc être abandonnée.

3-2. - D'Octobre 1965 à Sept. 1969

Durant cette période la station est correctement suivie. Malgré des défaillances de fonctionnement du limnigraphe, il a été possible de dépouiller la limnimétrie de l'ensemble de la période, à l'aide des lectures de l'observateur qui semblent de bonne qualité. Elle s'arrête le 27 Sept. 1969 à la cote 7,00 m où la batterie fut totalement submergée. Un nivellement fait en Novembre 1969 a permis de caler le maximum de cette crue et d'en évaluer le débit.

Pour les débits d'étiage qui sont faibles, la section est peu sensible, aussi les mêmes cotes se répètent parfois pendant des mois entiers et sont dénuées de signification.

3-3. - D'Octobre 1969 à Mars 1971

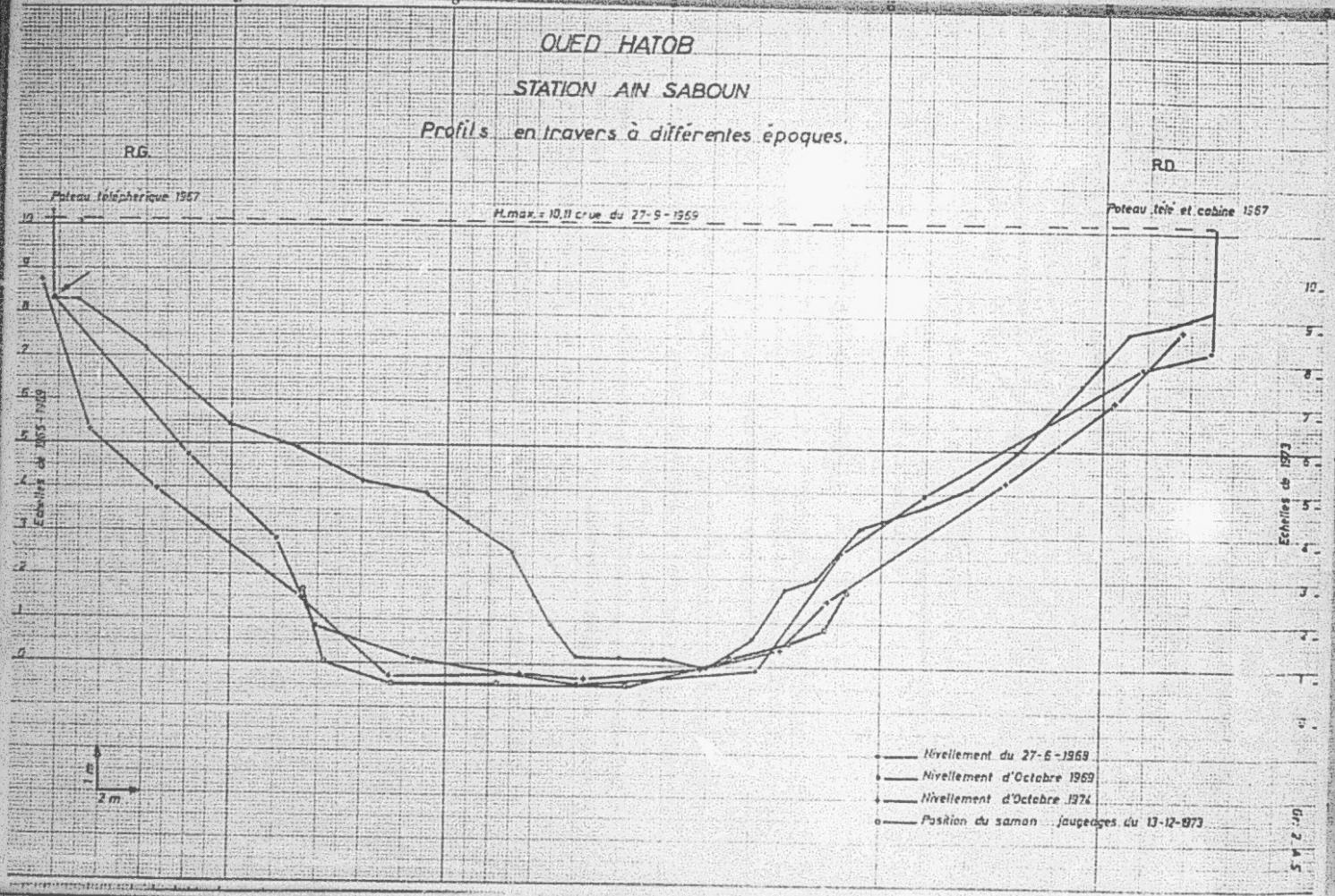
Dès le mois d'Octobre 1969, l'observateur commença des lectures du niveau d'eau par rapport à un repère fixe. La destruction du radier et de la station modifia le profil en travers de la section en particulier le fond du lit fut abaissé d'environ 60 cm, comme on peut le voir sur les profils en travers relevés avant et après 1969 (fig. N° 2 AS).

../...

OUED HATOB

STATION AIN SABOUN

Profils en travers à différentes époques.





F 4

MICROFICHE N°

00214

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 4

Bien que le limnigraphe ait fonctionné de façon épisodique aucun enregistrement n'a pu être exploité pour cette période. Un doute très fort subsiste sur le positionnement du repère fixe et sur la façon précise dont l'observateur faisait ses relevés, à ce moment là (le positionnement précis du repère date de Mars 1971).

Les cotes d'étiage de cette période ne sont donc pas utilisées et nous nous baserons sur les jaugeages pour reconstituer les débits journaliers.

Les relevés de hauteur en crue sont très sujets à caution, nous les avons utilisés faute de mieux, mais nous ne saurions trop recommander la prudence dans l'utilisation de ces chiffres.

3-4. - De Mars 1971 à l'époque actuelle

Nous avons mentionné que depuis Mars 1971, les lectures d'échelles sont homogènes et basées sur les échelles mises en place le 1er Juillet 1971, et réinstallées sur la même base en Février 1973.

Malgré l'absence de limnigraphe, les hauteurs sont relativement bien suivies par l'observateur en particulier lors des quelques rares crues qui se présentent avant Mars 1973 mis à part la crue du 26 Septembre 1971 qui dépasse de loin le sommet des échelles en place et pour lesquelles il semble que l'observateur ait estimé les hauteurs a postériori à partir de repères implantés sur les berges.

Les dépouillements de Mars 1971 à Août 1974 sont exploitables moyennant les réserves déjà faites, mais les cotes d'étiage révèlent le manque de sensibilité de la station pour les faibles débits.

Bien que le limnigraphe ait fonctionné de façon épisodique aucun enregistrement n'a pu être exploité pour cette période. Un doute très fort subsiste sur le positionnement du repère fixe et sur la façon précise dont l'observateur faisait ses relevés, à ce moment là (le positionnement précis du repère date de Mars 1971).

Les cotes d'étiage de cette période ne sont donc pas utilisées et nous nous baserons sur les jaugeages pour reconstituer les débits journaliers.

Les relevés de hauteur en crue sont très sujets à caution, nous les avons utilisés faute de mieux, mais nous ne saurions trop recommander la prudence dans l'utilisation de ces chiffres.

3-4. - De Mars 1971 à l'époque actuelle

Nous avons mentionné que depuis Mars 1971, les lectures d'échelles sont homogènes et basées sur les échelles mises en place le 1er Juillet 1971, et réinstallées sur la même base en Février 1973.

Malgré l'absence de limnigraphe, les hauteurs sont relativement bien suivies par l'observateur en particulier lors des quelques rares crues qui se présentent avant Mars 1973 mis à part la crue du 26 Septembre 1971 qui dépasse de loin le sommet des échelles en place et pour lesquelles il semble que l'observateur ait estimé les hauteurs a postériori à partir de repères implantés sur les berges.

Les dépouillements de Mars 1971 à Août 1974 sont exploitables moyennant les réserves déjà faites, mais les cotes d'étiage révèlent le manque de sensibilité de la station pour les faibles débits.

4.- LES JAUGEAGES.

L'observateur, n'a jamais été équipé pour effectuer des mesures de débits et la station d'Ain Saboun a toujours été prise en charge par l'équipe hydrologique stationnée à Sboitla.

En principe cette équipe effectuait deux jaugeages par mois en période normale c'est à dire pour les débits d'étiage et se déplaçait de Sboitla pour les jaugeages de crues en cas d'alerte. Depuis la mise en place du nouveau téléphérique, l'observateur et un aide sont en mesure de procéder seuls à des jaugeages de crues.

Pour toute la période considérée nous disposons de 232 jaugeages, le premier datant du 22 Mars 1965.

4-1. - Jaugeages d'étiage

Ce sont de loin les plus nombreux puisqu'on en compte 195 au total leur qualité est assez inégale; pour les débits de 1 à 2 l/s et moins ils sont faits à la capacité de 10 l ou 50 l ; au-dessus ils sont effectués au micromoulinet sur perche mobile. A partir de 1970, la plupart des jaugeages d'étiage ne sont pas rapportés à une cote à l'échelle, ce qui , joint au manque de sensibilité de la station, interdit tout tracé de courbe d'étalonnage pour les basses eaux. Par contre la répartition dans le temps de ces jaugeages est assez régulière (en moyenne un jaugeage par quinzaine) ; cela nous permettra pendant les longues périodes d'étiage d'interpoler (sur graphique semi-logarithmique) les débits moyens journaliers entre deux jaugeages lorsque la limnimétrie ne fournit que la répétition des mêmes cotes.

4-2. - Jaugeages de crues

On ne compte que 37 jaugeages supérieures à 1 m^3/s et seulement 3 séries de jaugeages au téléphérique :

- 1 série les 13 et 14 Juin 1968 : le maximum est de 41,8 m^3/s pour une hauteur HE = 2,50 m.
- 1 série le 25 Septembre 1969 : maximum jaugé à 39,4 m^3/s
- 1 série les 13 et 14 Déc. 1973 : jaugeages faits avec les nouvelles installations, le maximum jaugé étant de 95,5 m^3/s pour une hauteur HE = 2,50 m.

.../...

Ces jaugeages, dépouillés selon la méthode des jaugeages continus par verticale lorsque les variations de cote étaient importantes, ont permis de tracer le début des courbes d'étalonnage hautes eaux pour deux périodes avant 1969 et après 1969.

Il va sans dire que les plus fortes crues connues à cette station dépassent de loin les cotes maximales atteintes au cours de ces jaugeages.

5.- ETALONNAGE DE LA STATION.

Les jaugeages et autres documents disponibles permettent de définir deux périodes où les étalonnages sont nettement différents.- la période antérieure à Sept. 1969 la période postérieure à 1969 pour laquelle nous sommes sûrs du calage des échelles à partir de Mars 1971. Les mesures et observations disponibles ne sont pas assez détaillées pour déceler les légers changements d'étalonnage susceptibles de se produire à chaque crue, ainsi nous ne considérons que ces deux périodes où l'on peut admettre que l'étalonnage est stable pour les forts débits.

5-1. - Période antérieure à 1969

5-1-1. Courbe d'étalonnage basses eaux

La dispersion des jaugeages pour les faibles débits est très grande comme nous l'avons déjà signalé ; cependant au-delà de 50 l/s et jusqu'à 500 l/s la croissance des débits en fonction des hauteurs est beaucoup plus régulière et il est possible de tracer une courbe d'étalonnage basses eaux unique pour la période 1965-1969 dont la partie basse est très approximative, (Fig. N° 3 bis). Il faut remarquer que les débits jaugés supérieurs à 50 l/s sont peu nombreux d'où l'ajustement satisfaisant de cette courbe basses eaux qui exclut tout ajustement de détail pour des périodes plus restreintes. D'ailleurs, pour les faibles débits nous n'utiliserons plus la courbe d'étalonnage, mais l'interpolation dans le temps entre les jaugeages.

5-1-2. Courbe d'étalonnage hautes eaux

Nous disposons pour établir cette courbe :

- de deux séries de jaugeages (Juin 1969 - Sept. 1969)
- de deux différents profils en travers établis par nivellement auxquels ont été comparés les profils du fond du lit relevés d'après la position du saumon au cours des jaugeages.

Les deux séries de jaugeages permettent de tracer le bas de la courbe jusqu'à 40 m^3/s. La concordance entre les deux séries est satisfaisante les écarts ne dépassent pas 10 %.

Au delà de la hauteur H = 250 cm nous avons extrapolé la courbe à l'aide de la formule de Manning-Strickler en nous servant des profils en travers établis avant 1969.

.../...

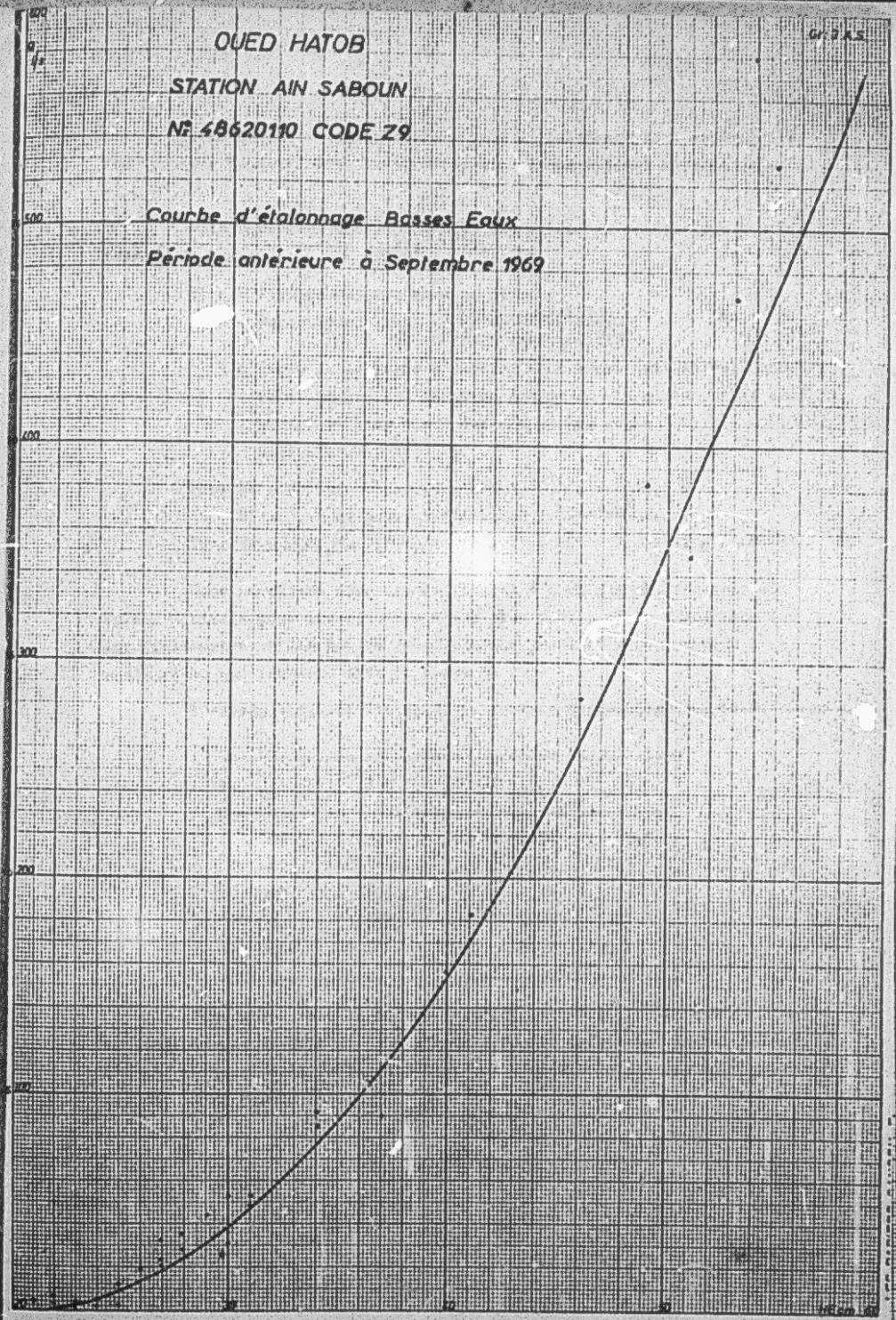
OUED HATOB

STATION AIN SABOUN

N° 48620110 CODE Z9

Courbe d'étalonnage Basses Eaux

Période antérieure à Septembre 1969



Pour la partie commune de la courbe d'étalonnage nous avons établi les courbes Hauteur-Section mouillée et Hauteur vitesse moyenne (Fig. N° 4 bis).

Cela nous permet de déterminer une valeur du coefficient K de la formule de Manning : $U = K \times R^{2/3} \times i^{1/2}$

où U = Vitesse moyenne dans la section

R = Rayon hydraulique = $\frac{\text{Section mouillée}}{\text{Périmètre mouillé}}$

i = Pente de la ligne d'eau ; ici nous avons pris la valeur de la pente du lit à l'amont du radier de la piste sur le seul profil en long dont nous disposions avant 1969 : i = 0,26 % soit $i = 26 \times 10^{-4}$

Pour HE = 200 cm. Nous avons U = 1,55 m/s S = 18,5 m^2
R = 1,46 m. Nous en déduisons $K = 23,8$

Pour HE = 250; U = 1,93 m/s S = 25,6 m^2 R = 1,78 m $K = 25,8$

Nous admettons donc un coefficient K = 25 qui est sûrement une valeur minimale pour les hauteurs d'eau plus fortes où la turbulance due aux frottements sur les berges joue un moins grand rôle par rapport à la masse d'eau qui transite dans la section.

L'extrapolation à l'aide de la formule de Manning nous donne alors :

H cm	S m^2	R m	U m/s	Q m^3/s
300	33,4	2,04	2,06	68,5
400	55	2,29	2,22	125
500	85	2,56	2,40	204
600	123	3,17	2,75	338
700	164	3,81	3,12	512

Nous présentons la courbe d'étalonnage (Fig. 5 bis), que nous ne prolongeons pas au-delà des 7 m d'échelles, car évidemment aucune lecture n'a été faite au-delà de cette hauteur et l'extrapolation que nous présentons est déjà très hasardeuse.

.../...

Pour la partie commune de la courbe d'étalonnage nous avons établi les courbes Hauteur-Section mouillée et Hauteur vitesse moyenne (Fig. N° 4 bis).

Cela nous permet de déterminer une valeur du coefficient K de la formule de Manning : $U = K \times R^{2/3} \times i^{1/2}$

où U = Vitesse moyenne dans la section

R = Rayon hydraulique = $\frac{\text{Section mouillée}}{\text{Périmètre mouillé}}$

i = Pente de la ligne d'eau ; ici nous avons pris la valeur de la pente du lit à l'amont du radier de la piste sur le seul profil en long dont nous disposions avant 1969 : i = 0,26 % soit $i = 26 \times 10^{-4}$

Pour HE = 200 cm. Nous avons U = 1,55 m/s S = 18,5 m^2
R = 1,46 m. Nous en déduisons $K = 23,8$

Pour HE = 250; U = 1,93 m/s S = 25,6 m^2 R = 1,78 m $K = 25,8$

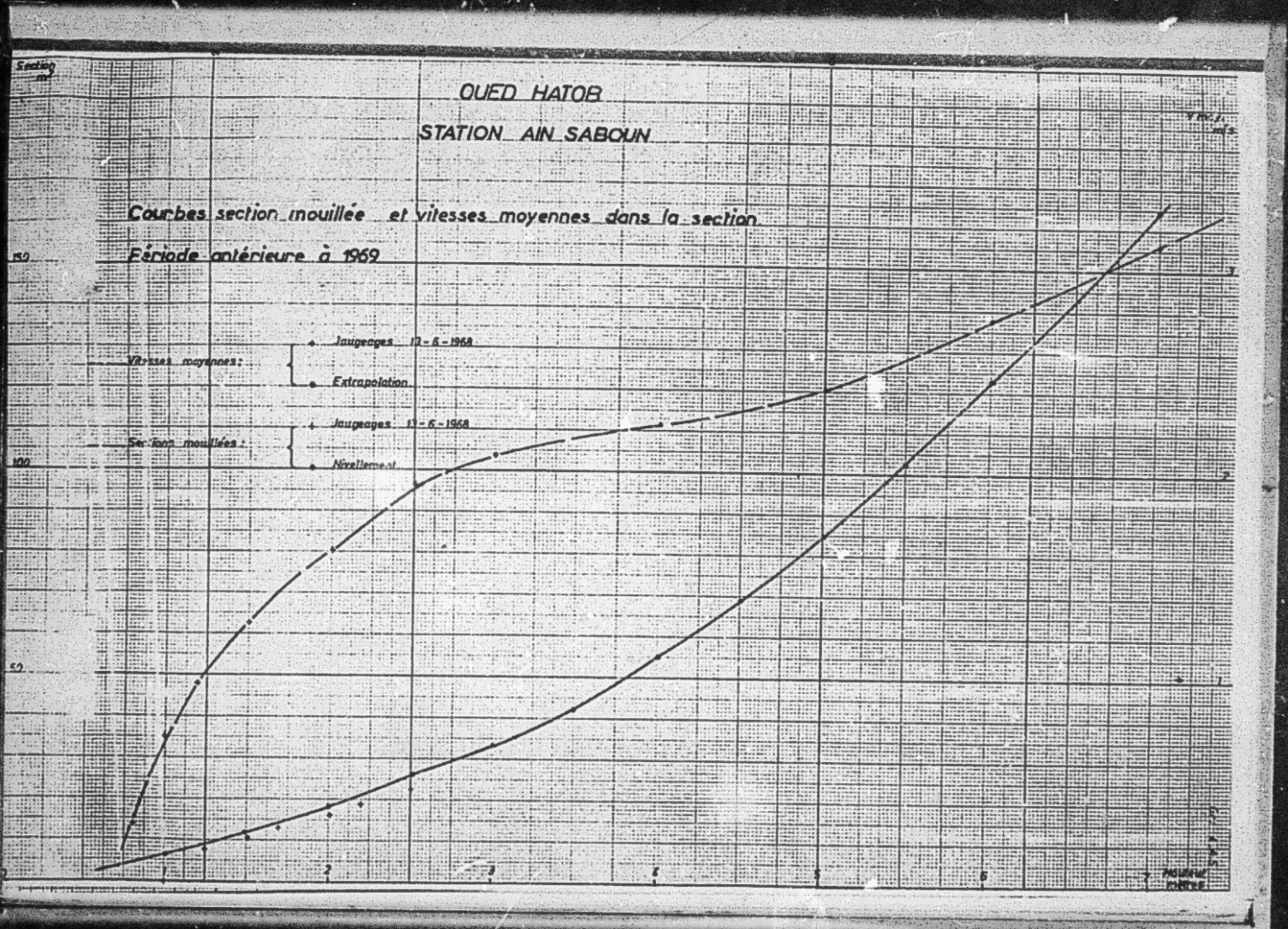
Nous admettons donc un coefficient K = 25 qui est sûrement une valeur minimale pour les hauteurs d'eau plus fortes où la turbulance due aux frottements sur les berges joue un moins grand rôle par rapport à la masse d'eau qui transite dans la section.

L'extrapolation à l'aide de la formule de Manning nous donne alors :

H cm	S m^2	R m	U m/s	Q m^3/s
300	33,4	2,04	2,06	68,5
400	55	2,29	2,22	125
500	85	2,56	2,40	204
600	123	3,17	2,75	338
700	164	3,81	3,12	512

Nous présentons la courbe d'étalonnage (Fig. 5 bis), que nous ne prolongeons pas au-delà des 7 m d'échelles, car évidemment aucune lecture n'a été faite au-delà de cette hauteur et l'extrapolation que nous présentons est déjà très hasardeuse.

.../...


OUED HATOB
STATION AIN SABOUN
Courbes section mouillée et vitesses moyennes dans la section
Période antérieure à 1969
Vitesses moyennes :
Jaugeages 13-6-1968
Extrapolation
Sections mouillées :
Jaugeages 13-6-1968
Nivellement

OUED HATOB

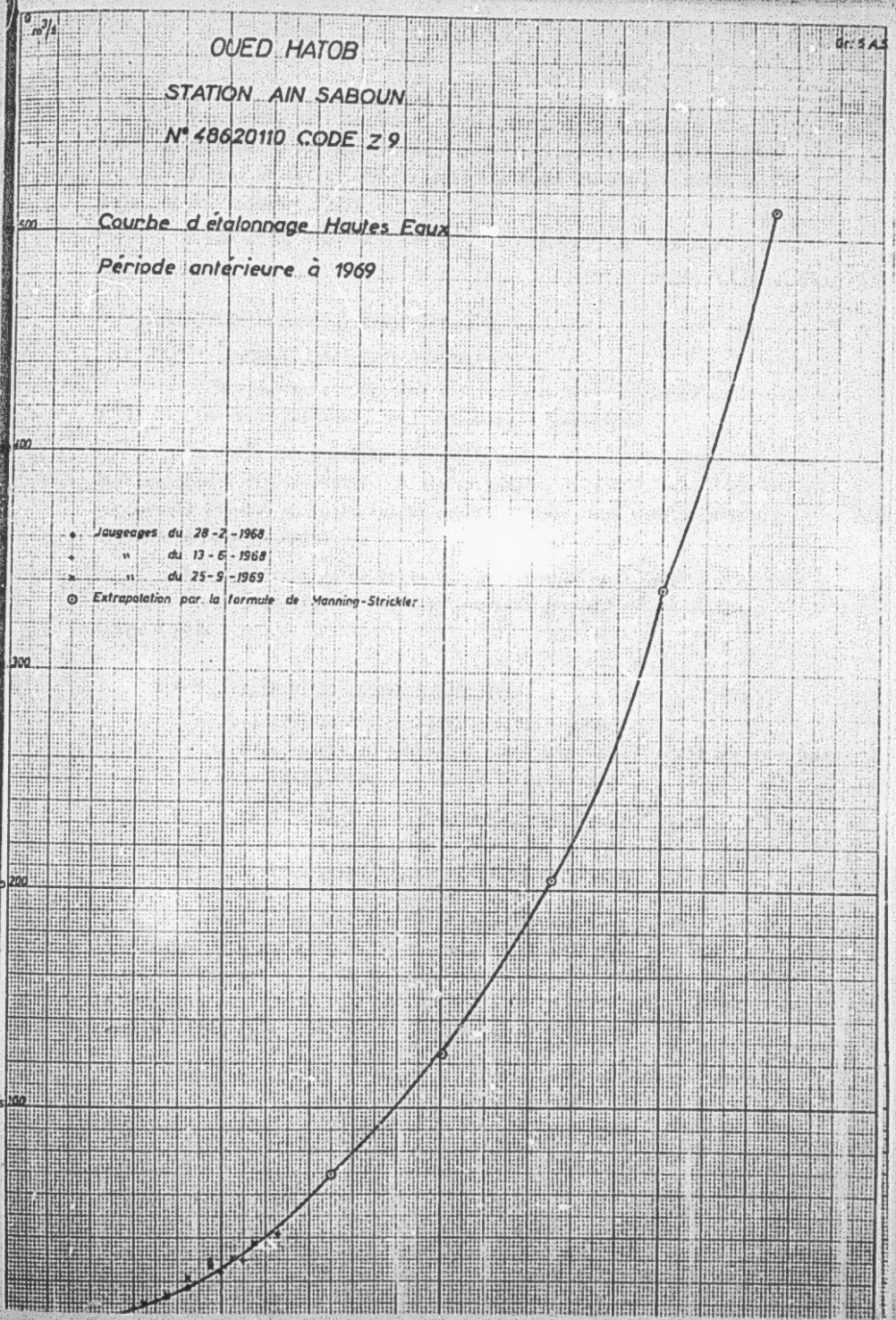
STATION AIN SABOUN

N° 48620110 CODE Z 9

Gr. 5 A 5

Courbe d'étalonnage Hautes Eaux

Période antérieure à 1969



Cependant, avec le profil en travers relevé après les crues de 1969, où le maximum de la crue est repéré par rapport au poteau support du téléphérique en RD, il est possible d'estimer le débit maximum de la crue du 27 Septembre 1969.

H max = 10,11 m S = 421 m^2 R = 6,9 m d'où U = 4,20 m/s

et Q max = 1765 m^3/s

5-2. Période postérieure à Septembre 1969

5-2-1. Courbe d'étalonnage basses eaux

Les quelques jaugeages d'étiage qui sont rattachés à une cote à l'échelle (souvent douteuse) sont extrêmement dispersés.

Il n'est pas possible d'établir une courbe d'étalonnage s'appuyant sur les points représentatifs de ces jaugeages, toutefois nous avons prolongé jusqu'à la cote de débit nul la courbe d'étalonnage établie pour les moyennes et hautes eaux.

La signification de cette courbe est quasi-nulle et il n'en sera pas fait usage pour établir les débits moyens journaliers en étiage (Fig. 6 AS).

5-2-2. Courbe d'étalonnage hautes eaux

Nous disposons pour établir cette courbe :

- d'une série de jaugeages jusqu'à la cote H = 250 cm effectuée le 13/12/1973.
- de deux profils en travers nivelés en 1969 et en 1974 et rapportés aux nouvelles échelles qui mettent en évidence les modifications du lit de l'Oued par rapport à 1968.

Jusqu'à la hauteur H = 250 cm nous avons utilisé les jaugeages du 13 Décembre 1973 qui sont de bonne qualité. Au delà nous avons procédé comme précédemment à l'aide de la formule de Manning Strickler pour laquelle nous avons déterminé le coefficient K = 27 la pente ayant peu varié par rapport à 1969 (i = 0,266 %).

Nous avons ainsi extrapolé la courbe avec les valeurs suivantes :

.../...

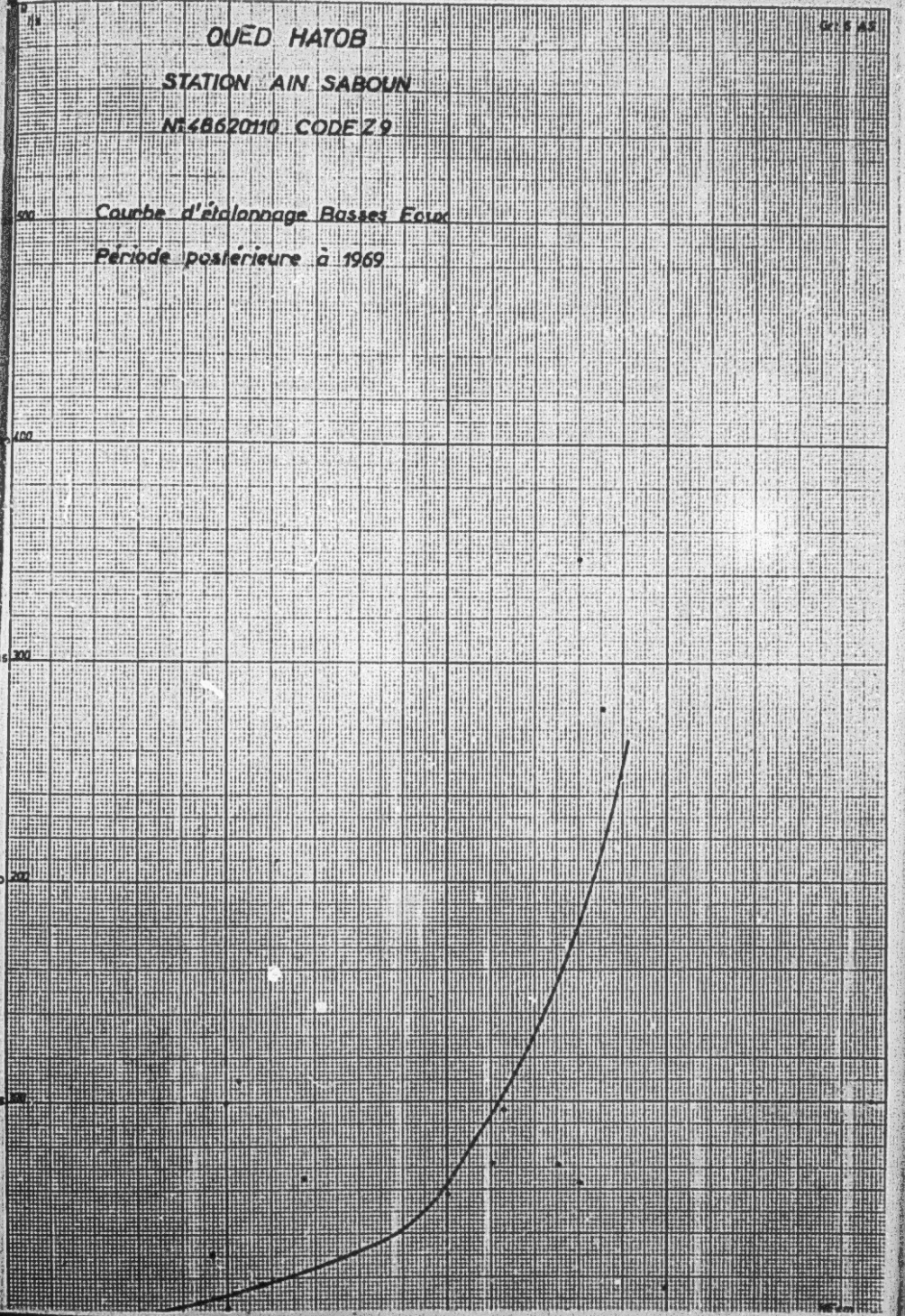
OUED HATOB

STATION AIN SABOUN

N°:48620110 CODE Z 9

Courbe d'étalonnage Basses Eaux

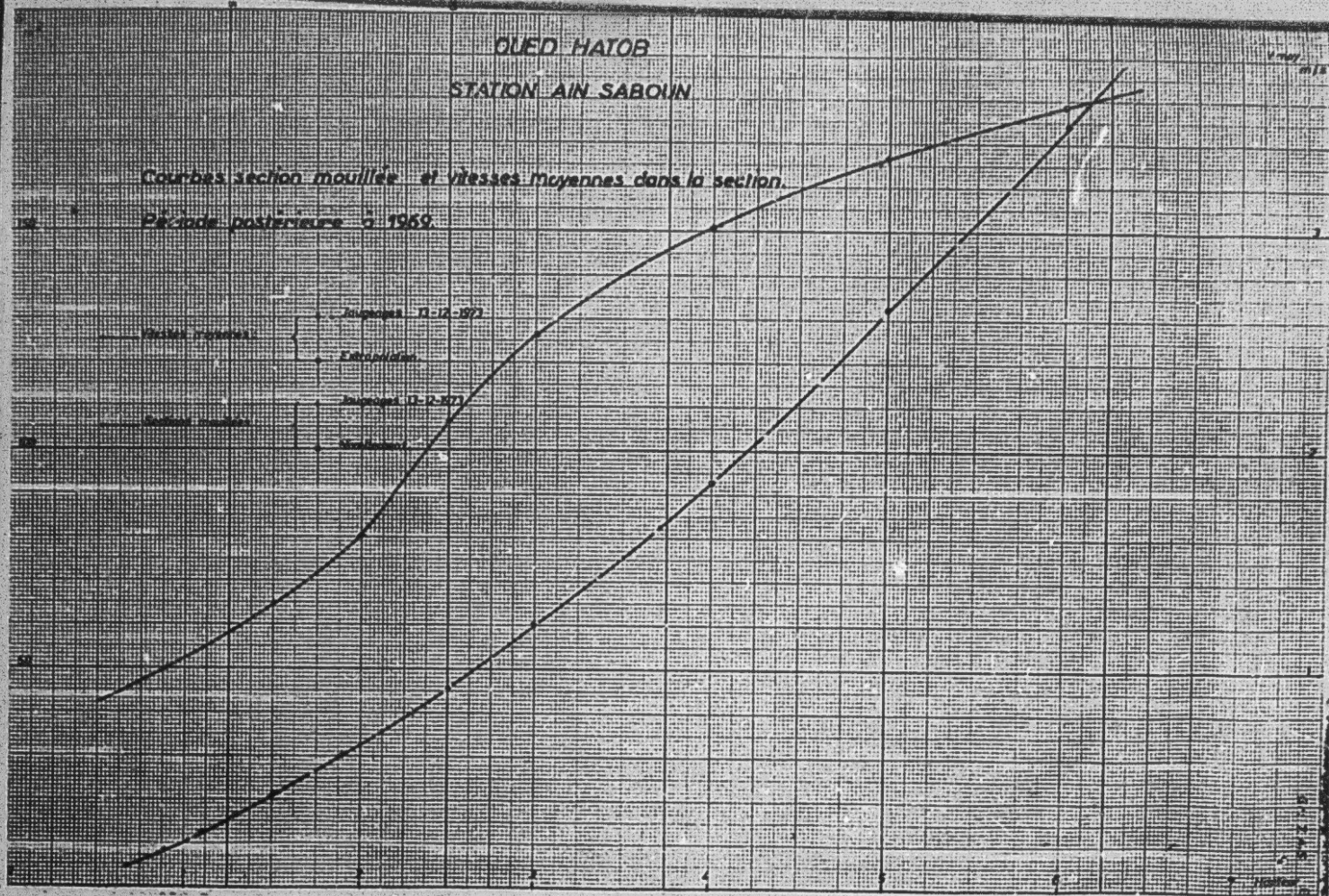
Période postérieure à 1969

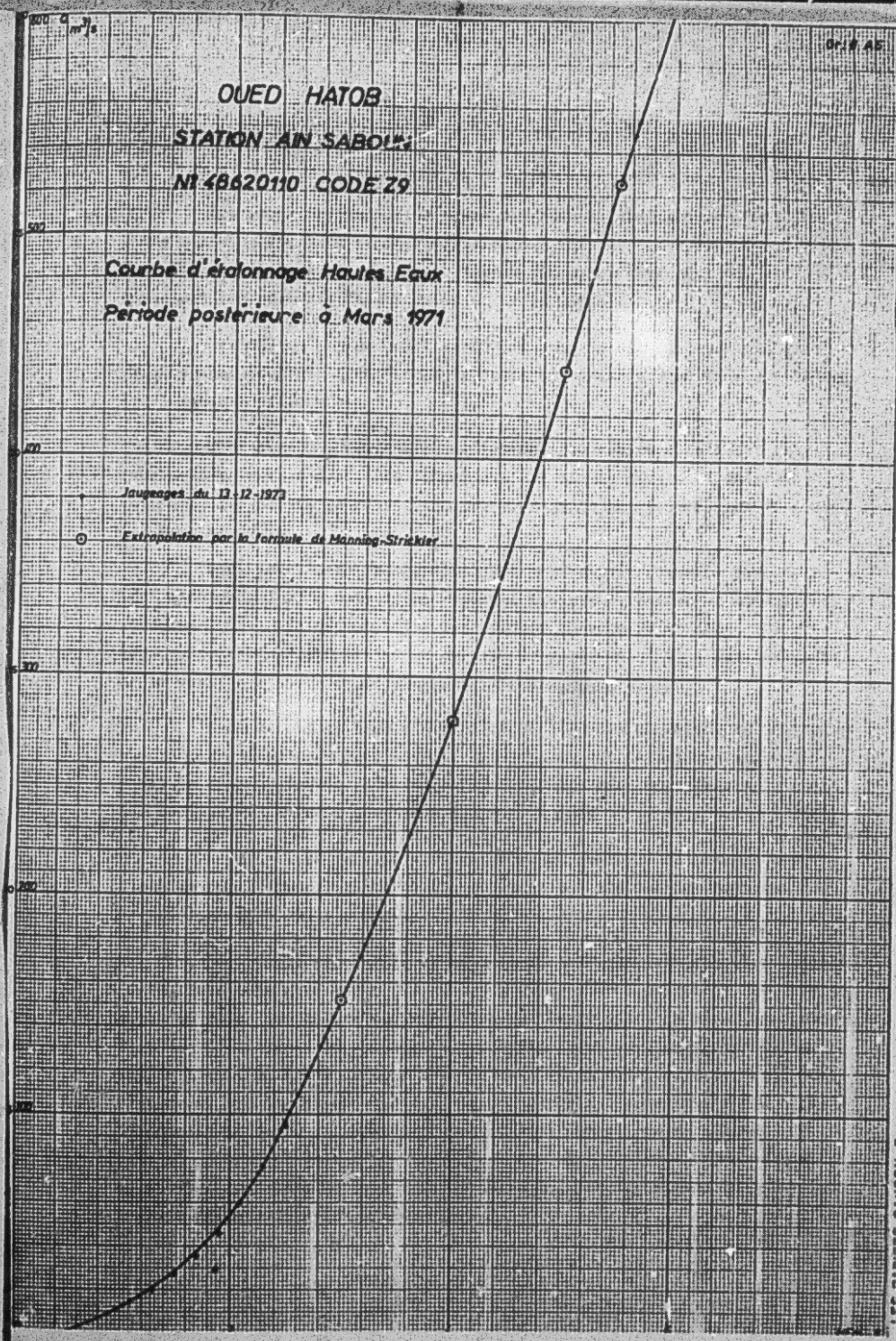


H cm	S_2 m^2	R m	U m/s	Q m^3/s
300	60	2,5	2,53	152
400	93	3,23	3,01	280
500	132	3,77	3,33	440
600	174	4,11	3,53	615

La cote H = 600 n'ayant pas été dépassée au cours de cette période nous n'avons pas prolongé cette courbe au-delà (Fig. 8 AS).

Cette courbe a été utilisé pour traduire les hauteurs d'eau en débits au-dessus de la cote H = 80 cm.


OUED HATOB
STATION AIN SABOUN
Courbes section mouillée et vitesses moyennes dans la section.
Période postérieure à 1969.



Gr. # A5
OUED HATOB
STATION AIN SABOUN
N° 48620110 CODE Z9
Courbe d'étalonnage Hautes Eaux
Période postérieure à Mars 1971
Jaugeages du 13-12-1973
Extrapolation par la formule de Manning-Strickler
500
400
300
200
100

6.- ETUDE DES DONNEES HYDROLOGIQUES.

6-1. - Critique des données obtenues

Une première traduction hauteur-débits à l'ordinateur a été obtenue à l'aide des deux courbes d'étalonnage (691 et 732). Pour les périodes de crues nous avons admis que cette traduction était correcte, en maintenant cependant les réserves faites au sujet de la limnimétrie.

Les débits moyens journaliers ont ensuite été reportés sur graphiques semi-logarithmique (temps en jours en abscisses) de même que tous les jaugeages effectués.

Pour les périodes d'étiage, lorsque les débits donnés par la courbe d'étalonnage sont très différents des débits jaugés, nous avons interpolé les débits journaliers entre deux jaugeages (séparés de 15 jours à 3 semaines).

Nous avons ainsi reconstitué les débits pour toute la période allant d'Octobre 1965 à Août 1974, avec une importante lacune en Octobre et Novembre 1969. Afin de compléter les apports annuels de l'année 1965-66 nous avons estimé le débit moyen du mois de Septembre 1965 à 2,5 l/s après avoir vérifié l'absence de pluies notables pendant ce mois.

Nous disposons donc d'une série de 8 années complètes de débits moyens journaliers. La précision de ces données est évidemment peu satisfaisante ; nous estimons que les apports annuels sont approchés à 15 % et que les débits de crues sont exacts à $\pm$ 25 % près.

Avec de tels résultats il est hors de question de fournir une étude du régime hydrologique et encore moins une approche statistique des caractéristiques de ce régime.

Nous avons rassemblé, et interprété les résultats les plus intéressants. Pour cela nous avons été amenés à séparer arbitrairement les écoulements de base des débits de ruissellement. Etant donné la grande variabilité des écoulements et après examen des hydrogrammes annuels tracés sur papier semi-logarithmique nous avons compté comme écoulement de crue" tout écoulement ayant provoqué un débit moyen journalier supérieur à 0,2 m^3/s. En dessous de ce seuil, nous estimons que les variations de débits, qui peuvent donc aller de 0,5 l/s à 200 l/s ne sont pas dûes à un ruissellement de surface important et sont considérées comme des variations du débit de base ou du ruissellement hypodermique.

.../...

6-2. - Ecoulements en crues

6-2-1. Ruissellement sur le bassin versant de l'Oued Hatob à Aïn Saboun

Le bassin versant de l'Oued Hatob à Aïn Saboun est mal équipé pour une étude du ruissellement. La couverture pluviométrique est très insuffisante puisque seuls les pluviomètres de Kohia et Sbiba peuvent fournir des indications (Maktar, Thala, et Ksour-école étant situés sur d'autres versants) et qu'aucun pluviographe n'est utilisable.

La forme du bassin très compacte, et les hauts reliefs de l'amont se prêtent à un ruissellement rapide - les crues à Aïn Saboun durent rarement plus de 3 jours et les montées de crues sont rapides (sauf pour la grande crue de fin Mars 1973).

Cependant la couverture végétale relativement dense et les sols de plaine alluviaux peuvent absorber des pluies non négligeables à la fin de la saison sèche surtout. Nous pensons que la limite de la pluie pouvant provoquer un ruissellement est extrêmement variable en fonction de l'état préalable du bassin versant : cette limite doit être comprise entre 20 mm et 50 mm en 24 heures encore que ces chiffres ne soient pas très significatifs d'une pluviométrie sujette, en zones montagneuses, à de fortes variations locales et en été à des orages violents mais limités.

6-2-2. - Occurence des crues

Nous avons, pour chaque année et chaque mois observés, comptabilisé les crues enregistrées et établi le tableau ci-dessous. Pour le mois d'Octobre 1969, nous avons admis qu'il y avait eu, à Aïn Saboun, 3 crues importantes comme à toutes les stations du Centre Tunisien.

Oued Hatob à Aïn Saboun.

OCCURRENCE DES CRUES

Tableau 6-2-2

ANNEES	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	TOTAL ANNUEL
1965-66	-	1		1					1	2	1	1	7
1966-67	1	2	1				1		1			1	7
1967-68	2					1	2			2			7
1968-69	1							1			1	1	4
1969-70	3	(3)		1						1			(8)
1970-71	2					1					1		4
1971-72	2	2						1	1	2			8
1972-73	3	1			2	1	1	1		1			10
1973-74	1			1		1		2		1	2	1	9
TOTAL MENSUEL	15	(9)	1	3	2	4	4	5	3	9	5	4	64
POURCENTAGE MOYEN	23,4	14,1	1,6	4,7	3,1	6,2	6,2	7,8	4,7	14,1	7,8	6,2	Moy = 7,1 crues par an

Oued Hatob à Aïn Sabouh.

Tableau 6-2-2.

ANNEES	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1965-66	-	1		1
1966-67	1	2	1	
1967-68	2			
1968-69	1			
1969-70	3	(3)		1
1970-71	2			
1971-72	2	2		
1972-73	3	1		
1973-74	1			1
TOTAL MENSUEL	15	(9)	1	3
POURCENTAGE MOYEN	23,4	14,1	1,6	4,7

Ce tableau fait nettement ressortir le régime du double maximum pluviométrique typique du Centre. Le plus fort pourcentage des crues se présente en Septembre et Octobre qui cumulent aussi souvent les plus fortes crues.

Le minimum d'hiver est très marqué (Nov. Déc. Janv.) et le second maximum de Juin - Juillet est aussi très net.

Ces pourcentages de crues par mois et le nombre moyen de crues par an sont très voisins de ceux du Merguellil à Haffouz pour la même période.

6-2-3.- Les débits de crue

Nous l'avons déjà signalé, la précision sur les débits de crue est très faible et la série d'observations trop courte pour une étude des débits de pointe. Nous avons simplement rassemblé les débits maximums instantanés pour chaque année et fait leur classement pour les 9 années d'observations (Tableau 6-2-3).

On remarque que le débit maximum avancé pour Septembre 1969 n'est pas incompatible avec ceux des autres stations ; il correspond à un débit spécifique de 2,27 $m^3/s/Km^2$ ce qui est très vraisemblable.

L'irrégularité du régime est très nette et d'autant plus accentuée ici que la taille du bassin versant est réduite.

L'année 1968-69 est exceptionnellement sèche et précède l'année 1969-70 exceptionnellement abondante pour laquelle il n'a pas été possible de reconstituer les apports d'Octobre et Novembre. Il est évident que ces deux années sont d'une fréquence assez rare et ne trouvent pas leur place dans une série restreinte de 9 valeurs.

Tableau 6-2-3 - Débits des crues maximales annuelles

ANNEE	Q MAX.	DATES	VOLUME DE LA CRUE MAX.	CLASSEMENT DES Q MAX.	FREQUENCE SUR 9 ANS
	m^3/s		10^6 m^3		
1965-66	102	19.05.66	2,08	(1765)	0,10
1966-67	62,8	17.10.66	2,20	513	0,20
1967-68	204	12.09.67	12,59	384	0,30
1968-69	23,1	31.08.69	0,37	296	0,40
1969-70	(1765)	27.09.69	-	103	0,50
1970-71	53,0	17.07.71	1,77	102	0,60
1971-72	513	26.09.71	23,8	62,8	0,70
1972-73	296	20.03.73	46,5	53,0	0,80
1973-74	103	13.12.73	7,05	23,1	0,90

.../...

6-2-4:- Les apports de crues

Nous avons calculé les volumes écoulés pendant tous les jours de crue de chaque année (débit journalier > 200 l/s) et pendant la crue maximale annuelle.

Nous comparons ces différents apports dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6-2-4.

ANNEE	APPORTS ANNUELS DES CRUES 10^6 m^3	APPORTS DE LA CRUE MAX. 10^6 m^3	APPORTS TOTAUX ANNUELS	RAPPORT VOLUME DES CRUES / VOLUME ANNUEL
1965-66	3,19	2,00	3,52	0,91
1966-67	3,30	2,20	3,55	0,93
1967-68	19,14	12,59	19,37	0,99
1968-69	0,80	0,37	0,91	0,88
1969-70	année incomplète			
1970-71	2,40	1,77	2,84	0,85
1971-72	39,14	23,8	40,18	0,97
1972-73	79,1	46,5	82,2	0,96
1973-74	11,36	7,05	12,72	0,89

L'irrégularité des écoulements est ici encore plus frappante : ils peuvent varier de 1 à 100 d'une année sur l'autre et encore nous ne disposons pas de l'année 1969-70.

Les apports des crues représentent la presque totalité des écoulements annuels comme le montre la dernière colonne du tableau. On a enregistré de 4 à 10 crues par an c'est à dire 7 crues en moyenne, or la crue maximale annuelle apporte à elle seule plus de 50 % des apports de crues, même lorsque ces apports sont faibles.

Les écoulements sur le bassin versant d'Aïn Saboun sont en majorité dûs au ruissellement de surface donc directement subordonnés aux influences climatiques et aux irrégularités de la pluviométrie. L'influence des phénomènes fortuits voire exceptionnels est prépondérante sur toutes les caractéristiques du régime hydrologique.

.../...

6-3.- Les débits de base

Les écoulements sont pérennes à la station d'Aïn Saboun, on ne l'a jamais vue à sec. Mais l'importance de ces écoulements est insignifiante ; il s'agit des eaux de drainage d'une nappe de surface peu importante dont nous ignorons la capacité mais dont la source d'Aïn Saboun située à l'aval de la station est le principal exutoire.

Nous avons, par différence entre les volumes totaux et les volumes de crue, déduit les volumes apportés par les écoulements de base.

Nous avons aussi fait établir la liste des débits classés année par année et regroupé tous ces résultats dans le tableau suivant :

Tableau 6-3.

ANNEE	APPORTS DE BASE en 10^3 m^3	DEBITS CARACTERISTIQUES DCE l/s	DC 11 l/s	DC 9 l/s	DC 6 l/s	DC 3 l/s	DC 1 l/s	APPORTS TOTAUX ANNUELS 10^6 m^3
1965-66	330	-	1,0	2,2	3,3	11,0	30,0	3,52
1966-67	250	1	1,0	1,1	7,1	9,4	28,0	3,55
1967-68	230	0,8	1,0	1,0	2,4	8,0	33,0	19,37
1968-69	100	0,4	0,6	1,0	1,7	5,3	7,8	0,91
1969-70	année incomplète							
1970-71	440	1,2	2,6	4,2	7,0	11,0	92,0	2,84
1971-72	1040	1,7	2,4	14,0	21,5	72,0	155	40,16
1972-73	3100	11,8	13,4	26,1	52,0	236	690	82,2
1973-74	1360	4,1	10,1	21,0	50,0	140	480	12,72

La précision sur les débits classés est à la mesure de la précision sur les jaugeages d'étiage et du procédé utilisé pour l'interpolation. Il est important de noter que les débits d'étiage sont très faibles. Cependant on constate une nette augmentation de ceux-ci au cours de la deuxième période (1970- à 1974) augmentation qui ne peut être le simple fait d'erreurs de mesures puisqu'elle a été constatée ailleurs, en particulier sur le Merguellil à Haffouz. On peut y trouver plusieurs explications qui demanderaient à être vérifiées -

- la pluviométrie sur cette période a été nettement supérieure à celle de la période précédente, de plus elle a été mieux répartie au cours de l'année en averses espacées de faible intensité qui favorisent l'infiltration dans les sols et donc les écoulements différés.

.../...

- les crues ont aussi été plus importantes, et l'on peut penser à une recharge importante des aquifères de surface.

- enfin, lors des crues de l'automne 1969 de nombreuses installations de prises d'eau (seguias) ont été détruites et non remplacées il est donc possible que des débits auparavant détournés, s'écoulent depuis 1970 entièrement à la station d'Aïn Saboun.

On remarque que les écoulements d'étiage durent pratiquement toute l'année ; les crues ne durent que deux à trois jours chacune ; le DC 1, débit atteint ou dépassé pendant 1 mois par an, est encore un débit d'étiage.

Les volumes apportés par ces écoulements de base sont très faibles et ne constituent pas localement des ressources en eaux réellement exploitables.

6-4. - R é s u m é

Il apparait donc que les données hydrologiques disponibles pour la station d'Aïn Saboun sont d'assez mauvaise qualité. On peut utiliser 9 années d'observations dont 8 seulement sont complètes, la précision sur les débits et les volumes étant de ± 15 à 25 %.

Cela est cependant suffisant pour mettre en évidence l'extrême irrégularité du régime hydrologique. Les différents paramètres caractérisant ce régime varient sur une gamme très étendue.

Les débits d'étiage sont pérennes mais très faibles, la quasi-totalité des écoulements sont dûs aux crues qui sont peu fréquentes mais souvent violentes, une seule crue pouvant à elle seule représenter plus de la moitié des écoulements totaux annuels ; la variation interannuelle de ces crues est aussi forte.

7.- SALINITE ET TRANSPORTS SOLIDES.

Les données sur la qualité des eaux à Aïn Saboun sont assez médiocres comme les données hydrométriques.

Nous avons rassemblé les résultats de 866 prélèvements fait au site d'Aïn Saboun, mais 5 de ces analyses datent d'avant la création de la station hydrométrique (Nov. 1962) et une bonne partie (402) s'étendent sur la période de fonctionnement du premier limnigraphe (Nov. 1962 - Sept. 1965).

La période actuelle est très mal couverte.

Sur le total 10 échantillons seulement ont fait l'objet d'une analyse ionique et 6 de ces analyses sont correctement équilibrées.

7.1. - Salinité :

7.1.1. Valeurs du résidu sec

Les valeurs du résidu sec des échantillons prélevés à Aïn Saboun varient sur une plage très étendue, en particulier pour les étiages. Il est à craindre que pour la période antérieure à 1965, un certain nombre d'échantillonsaient été prélevés à la source d'Aïn Saboun dont la salinité est faible (moins de 1 g/l) et que la confusion ait été faite entre la source et la station hydrométrique voisine. Nous avons dénombré les analyses rangéespar classe de salinité - on obtient pour la période 1962-1974 -

RS $<$ 0,5 g/l	= 26 analyses	soit	3,0 %
0,5 g/l $<$ RS $<$ 1,0 g/l	= 188 "	"	21,7 %
1,0 g/l $<$ RS $<$ 1,5 g/l	= 153 "	"	17,7 %
1,5 g/l $<$ RS $<$ 2,5 g/l	= 197 "	"	22,7 %
2,5 g/l $<$ RS $<$ 3,5 g/l	= 154 "	"	17,8 %
3,5 g/l $<$ RS $<$ 5,0 g/l	= 115 "	"	13,3 %
RS $>$ 5,0 g/l	= 33		

Total = 866 analyses dont le minimum est 0,28 g/l et le maximum 9,79 g/l.

On ne décèle aucune corrélation nette entre le débit et les salinités, les crues elles mêmes étant sujettes à de fortes variations en fonction de la saison de l'année où elles se produisent.

.../...

Cependant, d'une façon générale on constate que la salinité à Aïn Saboun n'est pas très élevée on peut admettre grossièrement les valeurs suivantes :

- salinité des étiages = 2 à 3,5 g/l
- salinité des crues = 2,5 à moins de 1 g/l
- salinité moyenne des apports = 1,5 à 2 g/l.

- De nombreuses mesures restent à faire pour préciser ces valeurs, mais leur variabilité n'en sera surement pas réduite. Une étude hydrogéologique et géochimique serait très utile pour situer la provenance des eaux d'étiage.

Nos données actuelles ne permettent pas de reconstituer les salinités moyennes journalières.

7.1.2. Composition chimique des eaux

Les données d'analyses sont vraiment trop peu nombreuses ici pour un traitement complet des résultats. Nous donnons le tableau des analyses dont nous disposons et qui sont estimées correctes.

DATE / HEURE	Résidu sec mg/l	Ca^{++} mg/l / mé	Mg^{++} mg/l / mé	Na^{+} mg/l / mé	SO_4^{--} mg/l / mé	Cl^{-} mg/l / mé	CO_3H^{-} mg/l / mé	pH	Degré Hydro
8- 9-1957	1060	156 7,8	49 4,1	131 5,7	480 10,0	177 5,0	109 1,8	7,3	57,1
6- 4-1963 17H 00	1620	72 3,6	85 7,1	295 12,8	470 9,8	355 10,0	243 4,0	7,4	51,3
29- 5-1963 23H 30	2160	368 18,4	126 10,5	145 6,3	1190 24,8	124 3,5	235 3,8	7,0	138,7
22-12-1963 6 H 00	2180	240 12,0	88 7,3	190 12,6	960 20,0	284 8,0	114 1,9	7,35	92,6
23- 1-1964 12H 50	4760	280 14,0	292 24,3	860 37,4	2210 46,0	887 25,0	102 1,7	7,35	183,8
24- 6-1964 19H 30	1960	320 16,0	39 3,25	210 9,1	922 19,2	213 6,0	90 1,5	7,0	92,4
19- 1-1973 14H 40	7220	350 17,5	486 40,5	1400 60,8	3070 64,0	1720 48,4	177 2,9	-	278,4
23-10-1974 12H 45	857	118 5,9	92 7,7	51 2,2	260 5,4	174 4,9	162 2,65	7,5	65,3

.../...

Ce tableau ne fait qu'indiquer les tendances :

Les eaux relativement peu chargées (eaux de crues) sont sulfatées calciques, les eaux d'étiages sont chlorurées sodiques et sulfatées calciques, le passage se faisant graduellement d'une catégorie à l'autre.

Le taux de carbonate reste toujours faible quelque soit la salinité totale.

7.2. - Transports solides

Les mesures de matières en suspension se sont limitées à 138 échantillons et sont réparties comme suit :

MS $\leq$ 10 g/l	= 48	échantillons
10 $<$ MS $\leq$ 20 g/l	= 36	"
20 $<$ MS $\leq$ 40 g/l	= 31	"
40 $<$ MS $<$ 60 g/l	= 16	"
60 $<$ MS $<$ 80 g/l	= 6	"
MS $\geq$ 80 g/l	= 1	"

Toutes les réserves que nous avons déjà pu faire au sujet du mode de prélèvement et de la représentativité de la mesure par rapport à la section sont valables ici.

Il apparait néanmoins que les taux de matières en suspension sont relativement faibles ; nous savons de plus que ces matières en suspension sont des argiles très fines bien que nous n'ayons pas d'analyses granulométriques sur les sédiments.

Il y a lieu de penser que le charriage de fond à Aïn Sabour est peu important et le mélange des matières en suspension assez homogène dans la section.

En effet, la station est située à la sortie de la plaine de Rohia, qui est une dépression très plate, la pente de l'Oued dans cette partie est faible, il n'y a qu'un Oued principal (formé des Oueds Babouch et Sguifa qui confluent assez loin à l'amont) et les zones pentues qui ferment le bassin à l'amont sont assez éloignées, la station d'Aïn Sabour est donc plutôt dans une zone de calme ou les gros sédiments sont déjà déposés au cours des crues moyennes.

..../...

N'oublions pas que cette station contrôle 813 Km^2 seulement et se situe à l'amont des confluents avec les Oueds Sbiba et Messeneroh dont le régime est beaucoup plus violent.

Ajoutons que les berges formées de marnes argileuses sont plus compactes et ne s'effondrent par pans entiers que si elles sont saturées d'eau, l'érosion linéaire doit donc être assez faible.

Il ne semble pas possible aussi d'établir une courbe transports solides-débit. Une seule crue a été "suivie" pendant la période 1965-1974 où nous disposons des débits ; les résultats sont les suivants :

DATE / HEURE	HAUTEUR A L'ECHELLE	DEBIT m^3/s	MATIERE EN SUSPENSION g/l	
13-12-1973 1H 10	110	12	37,2	Montée de crue
13-12-1973 15H 20	215	60	36,4	" "
13-12-1973 16H 30	258	103	36,2	" "
13-12-1973 18H 50	239	85	49,8	décrue
14-12-1973 9H 30	131	19,5	13,3	décrue

La plus forte concentration mesurée s'est produite après le maximum de crue, mais c'est une crue assez lente s'étalant sur deux jours.

Les variations de taux de matières en suspension ne sont pas liées aux variations de débits et les prélèvements sont trop espacés dans le temps pour tracer un turbidigramme précis, en particulier à la montée de la crue.

Il nous semble que pour l'ensemble des crues passant à Aïn Saboun, des concentrations de 40 g/l sont fréquentes et que c'est une valeur raisonnable à prendre en compte.

8. - TABLEAUX DES DONNEES PUBLIEES.

On trouvera ci-après les tableaux annuels qui comportent tous les débits moyens journaliers, le débit maximum annuel observé, les apports totaux, les apports de crues et les apports de base.

Ils couvrent la période Septembre 1965 - Août 1974.

Ils ont été établis à partir des documents originaux archivés au Service Hydrologique de la D.R.E. , dépouillés selon les méthodes indiquées au paragraphe 5.-

TUNISIE

BASSIN OUED HATHOB

OUED HATHOB

STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE B.I.R.H ZC005
NO CATALOGUE 9374

LATITUDE 39 GR. 65 11 NORD
LONGITUDE 7 GR. 53 10 EST
ALTITUDE 560 M.

MISE EN SERVICE 1962

SUPERFICIE DU B.V 810.00 KM2.

T A B L E A U X H Y D R O M E T R I Q U E S A N N U E L S

EDITES LE 17/03/75

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB — STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009 — SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1971-1972

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0025	.0150	0.180	.0200	.0192	.0187	.0210	.0400	.0630	0.120	.0043	.0070
2	.0025	2.00	0.170	.0195	.0191	.0184	.0211	.0410	.0620	8.65	.0040	.0062
3	.0025	13.1	0.150	.0193	.0190	.0184	.0211	.0410	.0640	13.8	.0037	.0058
4	.0025	3.45	0.130	.0192	.0191	.0175	.0211	.0410	.0660	0.140	.0034	.0050
5	.0025	.0900	0.118	.0192	.0192	.0170	.0200	.0400	.0690	0.110	.0032	.0047
6	.0025	.0650	0.103	.0193	.0193	.0165	.0200	.0400	.0760	0.108	.0030	.0044
7	.0025	.0470	.0920	.0195	.0194	.0160	.0209	.0400	4.38	0.105	.0028	.0040
8	.0025	.0455	.0820	.0197	.0195	.0155	.0207	0.110	.0880	0.102	.0026	.0038
9	.0025	.0450	.0720	.0199	.0197	.0150	.0206	0.155	.0840	.0980	.0024	.0036
10	.0025	.0500	.0680	.0200	.0200	.0145	.0205	0.111	.0790	.0960	.0023	.0034
11	.0025	59.6	.0610	.0203	.0201	.0140	.0203	7.77	.0760	.0950	.0021	.0032
12	.0026	3.27	.0560	.0205	.0205	.0135	.0200	10.5	.0740	14.3	.0020	.0035
13	25.7	0.160	.0520	.0208	.0208	.0130	.0195	2.20	.0730	4.02	.0019	.0029
14	4.17	.0950	.0480	.0212	.0210	.0125	.0197	0.170	.0720	0.160	.0018	.0027
15	.0350	.0680	.0450	.0215	.0213	.0120	.0195	0.145	.0720	0.200	.0017	.0026
16	.0350	.0600	.0420	.0219	.0215	.0122	.0194	0.120	.0720	.0630	.0016	.0025
17	.0350	.0530	.0390	.0220	.0217	.0125	.0191	0.105	.0720	.0500	.0015	.0024
18	.0350	.0490	.0370	.0221	.0220	.0127	.0190	.0980	.0730	.0340	.0014	.0023
19	.0360	.0470	.0350	.0220	.0220	.0130	.0190	.0920	.0730	.0240	.0014	.0022
20	.0370	.0455	.0335	.0219	.0220	.0134	.0190	.0870	.0740	.0200	.0013	.0021
21	.0390	.0450	.0320	.0217	.0219	.0140	.0190	.0820	.0750	.0150	.0012	.0021
22	.0430	.0450	.0310	.0215	.0217	.0145	.0195	.0790	.0760	.0130	.0012	.0020
23	.0500	.0470	.0290	.0216	.0216	.0149	.0100	.0770	.0780	.0100	.0011	.0019
24	.0660	.0510	.0275	.0210	.0215	.0155	.0210	.0730	.0800	.0086	.0011	.0019
25	0.110	.0580	.0260	.0205	.0212	.0163	.0230	.0710	.0830	.0076	.0011	.0018
26	93.3	.0660	.0248	.0204	.0209	.0170	.0250	.0690	.0850	.0069	.0260	.0018
27	150	.0750	.0235	.0201	.0206	.0180	.0270	.0670	.0880	.0062	.0160	.0017
28	22.2	.0860	.0225	.0200	.0203	.0190	.0290	.0660	.0930	.0056	.0120	.0017
29	5.80	0.110	.0215	.0197	.0200	.0200	.0320	.0650	.0980	.0051	.0110	.0016
30	4.00	0.135	.0205	.0192	.0196		.0350	.0670	0.105	.0047	.0096	.0016
31		0.165		.0195	.0194		.0390		0.110		.0076	.0016
MOY (M3/S)	10.2	2.69	.0624	.0205	.0205	.0153	.0220	0.755	0.217	1.41	.0044	.0031
TOT (MILLIONS DE M3)	26.4	7.19	0.162	.0549	.0549	.0385	.0589	1.96	0.582	3.66	.0118	.0082

CRUE MAXI OBSERVEE 513 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.27 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 40.1 MILLION DE M3

LAME D'EAU ECOULEE 50 MM

APPORTS DE CRUE 39,1 MILLIONS DE M3

APPORTS DE BASE 1,04 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB — STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009 — SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1971-1972

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0025	.0150	0.180	.0200	.0192	.0187	.0210	.0400	.0630	0.120	.0043	.0070
2	.0025	2.00	0.170	.0195	.0191	.0184	.0211	.0410	.0620	8.65	.0040	.0062
3	.0025	13.1	0.150	.0193	.0190	.0184	.0211	.0410	.0640	13.8	.0037	.0058
4	.0025	3.45	0.130	.0192	.0191	.0175	.0211	.0410	.0660	0.140	.0034	.0050
5	.0025	.0900	0.118	.0192	.0192	.0170	.0200	.0400	.0690	0.110	.0032	.0047
6	.0025	.0650	0.103	.0193	.0193	.0165	.0200	.0400	.0760	0.108	.0030	.0044
7	.0025	.0470	.0920	.0195	.0194	.0160	.0209	.0400	4.38	0.105	.0028	.0040
8	.0025	.0455	.0820	.0197	.0195	.0155	.0207	0.110	.0880	0.102	.0026	.0038
9	.0025	.0450	.0720	.0199	.0197	.0150	.0206	0.155	.0840	.0980	.0024	.0036
10	.0025	.0500	.0680	.0200	.0200	.0145	.0205	0.111	.0790	.0960	.0023	.0034
11	.0025	59.6	.0610	.0203	.0201	.0140	.0203	7.77	.0760	.0950	.0021	.0032
12	.0026	3.27	.0560	.0205	.0205	.0135	.0200	10.5	.0740	14.3	.0020	.0035
13	25.7	0.160	.0520	.0208	.0208	.0130	.0195	2.20	.0730	4.02	.0019	.0029
14	4.17	.0950	.0480	.0212	.0210	.0125	.0197	0.170	.0720	0.160	.0018	.0027
15	.0350	.0680	.0450	.0215	.0213	.0120	.0195	0.145	.0720	0.200	.0017	.0026
16	.0350	.0600	.0420	.0219	.0215	.0122	.0194	0.120	.0720	.0630	.0016	.0025
17	.0350	.0530	.0390	.0220	.0217	.0125	.0191	0.105	.0720	.0500	.0015	.0024
18	.0350	.0490	.0370	.0221	.0220	.0127	.0190	.0980	.0730	.0340	.0014	.0023
19	.0360	.0470	.0350	.0220	.0220	.0130	.0190	.0920	.0730	.0240	.0014	.0022
20	.0370	.0455	.0335	.0219	.0220	.0134	.0190	.0870	.0740	.0200	.0013	.0021
21	.0390	.0450	.0320	.0217	.0219	.0140	.0190	.0820	.0750	.0150	.0012	.0021
22	.0430	.0450	.0310	.0215	.0217	.0145	.0195	.0790	.0760	.0130	.0012	.0020
23	.0500	.0470	.0290	.0216	.0216	.0149	.0100	.0770	.0780	.0100	.0011	.0019
24	.0660	.0510	.0275	.0210	.0215	.0155	.0210	.0730	.0800	.0086	.0011	.0019
25	0.110	.0580	.0260	.0205	.0212	.0163	.0230	.0710	.0830	.0076	.0011	.0018
26	93.3	.0660	.0248	.0204	.0209	.0170	.0250	.0690	.0850	.0069	.0260	.0018
27	150	.0750	.0235	.0201	.0206	.0180	.0270	.0670	.0880	.0062	.0160	.0017
28	22.2	.0860	.0225	.0200	.0203	.0190	.0290	.0660	.0930	.0056	.0120	.0017
29	5.80	0.110	.0215	.0197	.0200	.0200	.0320	.0650	.0980	.0051	.0110	.0016
30	4.00	0.135	.0205	.0192	.0196		.0350	.0670	0.105	.0047	.0096	.0016
31		0.165		.0195	.0194		.0390		0.110		.0076	.0016
MOY (M3/S)	10.2	2.69	.0624	.0205	.0205	.0153	.0220	0.755	0.217	1.41	.0044	.0031
TOT (MILLIONS DE M3)	26.4	7.19	0.162	.0549	.0549	.0385	.0589	1.96	0.582	3.66	.0118	.0082

CRUE MAXI OBSERVEE 513 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.27 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 40.1 MILLION DE M3

LAME D'EAU ECOULEE 50 MM

APPORTS DE CRUE 39,1 MILLIONS DE M3

APPORTS DE BASE 1,04 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB — STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009 — SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 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	.0016	.0132	.0255	.0170	.0570	.0400	.0530	2.44	0.660	0.265	0.260	0.128
2	.0017	.0131	.0240	.0180	.0570	.0395	.0470	.0620	0.650	0.260	0.255	0.126
3	.0170	.0133	.0235	.0188	.0570	.0400	.0440	.0520	0.620	0.255	0.248	0.123
4	0.100	.0138	.0215	.0195	.0570	.0460	.0415	.0450	0.600	0.252	0.240	0.120
5	0.280	.0141	.0200	.0206	.0565	0.215	.0395	.0430	0.580	0.250	0.235	0.118
6	0.200	.0150	.0190	.0220	.0560	.0450	.0360	.0410	0.560	0.246	0.230	0.115
7	.0450	13.1	.0180	.0236	.0550	.0282	.0340	.0390	0.540	0.240	0.225	0.113
8	.0240	75.1	.0175	.0250	.0540	.0280	.0330	.0380	0.520	0.236	0.220	0.110
9	12.1	43.5	.0168	.0266	.0530	.0285	.0320	.0375	0.500	0.235	0.214	0.108
10	.0320	1.13	.0160	.0280	.0518	.0300	.0300	.0370	0.480	0.230	0.208	0.106
11	.0220	.0170	.0155	.0290	.0500	.0340	.0290	.0360	0.460	0.229	0.203	0.104
12	.0180	.0153	.0150	.0310	.0485	.0370	.0285	.0355	0.450	0.225	0.198	0.102
13	.0160	.0148	.0145	.0330	.0475	.0340	.0280	.0350	0.430	0.223	0.195	0.100
14	.0150	.0141	.0140	.0350	.0460	.0325	.0273	.0345	0.420	0.221	0.190	.0980
15	.0145	.0138	.0135	.0370	.0450	.0310	.0270	.0340	0.410	0.410	0.185	.0960
16	.0135	.0135	.0131	.0390	.0440	.0295	.0265	.0340	0.400	0.400	0.180	.0930
17	.0131	.0130	.0128	.0410	.0430	.0290	.0261	.0340	0.385	0.385	0.177	.0910
18	.0130	.0126	.0125	.0430	.0420	.0283	.0260	.0360	0.370	0.370	0.173	.0890
19	.0132	.0123	.0123	.0440	.0410	.0279	.0259	1.29	0.360	0.360	0.170	.0880
20	.0134	.0120	.0121	.0460	.0400	.0275	.0259	1.29	0.350	0.350	0.165	.0860
21	.0145	.0119	.0120	.0475	.0390	.0275	.0259	1.29	0.340	0.340	0.161	.0850
22	.0158	.0118	.0123	.0490	.0388	.0275	.0259	0.915	0.335	0.330	0.154	.0820
23	.0180	.0117	.0125	.0500	.0400	.0280	.0259	0.960	0.325	0.320	0.155	.0810
24	.0300	.0115	.0130	.0510	29.4	.0285	.0260	0.910	0.320	0.310	0.151	.0800
25	15.1	.0114	.0135	.0520	131	.0300	.0270	0.870	0.310	0.300	0.149	.0780
26	2.06	.0110	.0140	.0530	28.6	.0350	.0290	0.820	0.300	0.290	0.145	.0770
27	.0180	.0109	.0145	.0540	.0560	.0440	17.5	0.780	0.259	0.285	0.142	.0760
28	.0150	.0107	.0150	.0550	6.94	.0520	101	0.750	0.285	0.280	0.140	.0750
29	.0140	.0108	.0158	.0557	7.14		245	0.715	0.280	0.270	0.137	.0740
30	.0135	.0890	.0165	.0560	0.280		121	0.690	0.275	0.275	0.134	.0720
31		.0270		.0568	0.200		50.9		0.272		0.130	.0710
MOY (M3/S)	1.01	4.30	.0159	.0380	6.60	.0401	17.3	0.480	0.421	0.288	0.186	.0956
TOT (MILLIONS DE M3)	2.61	11.5	.0411	0.102	17.7	.0971	46.3	1.24	1.13	0.747	0.498	0.256

CRUE MAXI OBSERVEE 256 M3/S EN MARS

DEBIT MOYEN ANNUEL 2.60 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 82.2 MILLIONS DE M3

LAME D EAU ECOULEE 102 MM

APPORTS DE CRUE 79,1 MILLIONS DE M3

APPORTS DE BASE 3,1 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB — STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009

SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 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	.0680	.0345	.0205	.0400	0.445	0.125	.0670	.0290	.0400	.0179	.0016	.0230
2	.0680	.0323	.0197	.0400	0.420	0.120	.0640	.0285	.0390	.0170	.0015	.0198
3	.0690	.0305	.0193	.0400	0.395	0.118	.0600	.0280	.0380	.0160	.0012	.0175
4	.0710	.0290	.0188	0.208	0.370	0.115	.0570	0.200	.0370	.0150	.0011	.0165
5	14.1	.0278	.0185	0.215	0.350	0.110	.0560	2.68	.0360	.0143	.0010	.0144
6	1.50	.0260	.0180	0.221	0.330	0.106	.0540	0.265	0.110	.0135	.0010	.0132
7	0.800	.0250	.0177	0.235	0.315	0.104	.0520	0.120	0.107	.0129	0.544	.0120
8	0.500	.0240	.0175	0.250	0.295	0.102	.0500	.0950	0.100	.0126	.0500	.0110
9	0.400	.0230	.0171	0.260	0.280	0.100	.0485	.0860	.0960	.0122	.0260	.0105
10	0.300	.0220	.0169	0.280	0.270	.0970	.0470	.0760	.0920	.0119	.0220	.0100
11	0.230	.0670	.0166	0.300	0.250	.0950	.0450	.0710	.0880	.0116	.0195	.0094
12	0.200	.0580	.0164	1.50	0.240	.0920	.0440	0.280	.0840	.0113	.0170	.0090
13	0.168	.0500	.0161	40.0	0.233	.0880	.0430	3.90	.0800	.0110	.0153	.0084
14	0.150	.0450	.0158	23.8	0.225	.0860	.0420	1.00	.0740	.0108	.0140	.0082
15	0.138	.0420	.0155	4.60	0.218	.0840	.0410	0.150	.0700	.0106	.0133	.0078
16	0.110	.0380	.0920	3.60	0.208	.0820	.0400	.0970	.0650	.0105	.0125	.0076
17	.0880	.0360	.0900	2.40	0.203	.0800	.0390	.0830	.0610	.0104	.0118	.0078
18	.0780	.0340	.0850	1.90	0.198	.0780	.0380	.0750	.0570	.0103	.0110	.0082
19	.0700	.0325	.0830	1.45	0.194	.0760	.0370	.0690	.0530	.0102	.0105	.0088
20	.0680	.0310	.0750	1.24	0.188	.0730	.0365	.0640	.0490	.0101	.0100	.0095
21	.0620	.0295	.0700	1.08	0.180	0.220	.0360	.0600	.0460	0.480	.0095	.0104
22	.0580	.0280	.0650	0.960	0.175	0.640	.0350	.0576	.0430	.0240	.0091	.0114
23	.0540	.0270	.0630	0.880	0.170	0.140	.0340	.0565	.0400	.0160	.0088	.0123
24	.0520	.0260	.0600	0.790	0.162	0.114	.0335	.0520	.0360	.0074	.0086	.0138
25	.0470	.0255	.0580	0.720	0.155	.0940	.0330	.0490	.0335	.0062	.0084	.0160
26	.0450	.0245	.0550	0.680	0.150	.0850	.0326	.0470	.0305	.0050	3.02	.0180
27	.0420	.0230	.0530	0.620	0.145	.0770	.0320	.0455	.0280	.0041	0.300	.0200
28	.0400	.0230	.0500	0.580	0.140	.0710	.0315	.0440	.0258	.0033	.0640	.0240
29	.0375	.0220	.0500	0.540	0.136		.0306	.0425	.0235	.0027	.0450	.0300
30	.0360	.0215	.0450	0.500	0.132		.0300	.0410	.0210	.0022	.0350	.0700
31		.0210		0.470	0.129		.0295		.0194		.0280	5.74
MOY (M3/S)	0.655	.0316	.0419	2.92	0.236	0.120	.0425	0.330	.0556	.0267	0.139	0.200
TOT (MILLIONS DE M3)	1.70	.0846	0.109	7.81	0.631	0.291	0.114	0.855	0.149	.0692	0.373	0.536

CRUE MAXI OBSERVEE 103 M3/S EN DECEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.403 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 12.7 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 16 MM

APPORTS DE CRUE 11,36 MILLIONS DE M3

APPORTS DE BASE 1,36 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED MATHOB — STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009

SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1965-1966

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	-	.0025	.0680	.0105	.0033	.0020	.0028	.0037	.0380	.0560	.0086	.0013
2	-	.0025	.0560	.0094	.0031	.0020	.0028	.0037	0.315	.0450	.0052	.0011
3	-	.0025	.0470	.0086	.0030	.0020	.0028	.0038	7.37	.0400	.0052	.0011
4	-	.0025	.0380	.0080	.0029	.0030	.0028	.0039	.0440	.0300	.0052	.0010
5	-	.0025	.0300	.0080	.0028	.0030	.0028	.0040	.0400	.0250	.0052	.0010
6	-	.0026	.0240	.0080	.0027	.0030	.0029	.0041	.0300	.0210	.0026	.0010
7	-	.0026	.0215	.0082	.0026	.0030	.0029	.0042	.0250	.0180	.0010	0.172
8	-	.0026	.0205	.0090	.0025	.0028	.0029	.0043	.0200	.0140	.0010	.0026
9	-	.0027	.0195	.0013	.0024	.0028	.0029	.0044	.0175	.0110	.0010	.0015
10	-	.0027	.0185	0.375	.0024	.0025	.0029	.0045	.0150	.0090	.0010	.0013
11	-	.0028	.0180	.0780	.0024	.0029	.0030	.0047	.0140	.0076	.0010	.0012
12	-	.0028	.0180	.0560	.0023	.0028	.0030	.0048	.0120	.0064	.0010	.0011
13	-	.0029	.0180	.0380	.0022	.0028	.0030	.0049	.0110	.0050	.0010	.0011
14	-	.0030	.0180	.0380	.0022	.0028	.0030	.0050	.0100	.0040	.0010	.0011
15	-	.0031	.0182	.0210	.0021	.0028	.0030	.0051	.0100	.0040	.0010	.0011
16	-	.0032	.0188	.0170	.0021	.0028	.0031	.0053	.0088	.0028	.0130	.0010
17	-	.0034	.0190	.0140	.0021	.0028	.0031	.0054	.0085	.0026	.0053	.0010
18	-	.0035	.0200	.0110	.0020	.0028	.0031	.0055	.0080	.0028	0.265	.0010
19	-	.0037	.0210	.0100	.0020	.0028	.0032	.0057	.0082	23.9	.0070	.0010
20	-	.0040	.0220	.0092	.0020	.0028	.0032	.0059	.0560	0.130	.0040	.0010
21	-	.0043	.0245	.0080	.0020	.0028	.0032	.0061	.0240	.0860	.0030	.0010
22	-	.0045	.0260	.0070	.0020	.0028	.0033	.0064	.0180	.0600	.0025	.0010
23	-	.0080	.0270	.0060	.0020	.0028	.0033	.0066	.0130	.0260	.0022	.0010
24	-	.0130	.0270	.0050	.0020	.0028	.0034	.0069	.0125	.0260	.0021	.0011
25	-	.0180	.0270	.0048	.0020	.0028	.0034	.0073	.0120	.0260	.0020	0.592
26	-	.0240	.0240	.0045	.0020	.0028	.0034	.0076	.0120	.0100	.0020	0.175
27	-	.0240	.0200	.0042	.0020	.0028	.0034	.0082	0.135	3.13	.0390	.0130
28	-	.0240	.0160	.0040	.0020	.0028	.0035	.0086	0.130	0.130	.0026	.0040
29	-	.0180	.0130	.0038	.0020		.0035	.0096	0.110	.0540	.0020	.0027
30	-	0.250	.0115	.0036	.0020		.0036	.0110	.0980	.0130	.0018	.0018
31		0.315		.0034	.0020		.0036		.0660		.0014	.0014
MOY (M3/S)		.0246	.0250	.0256	.0023	.0028	.0031	.0057	0.280	0.930	.0128	.0319
TOT (MILLIONS DE M3)		.0658	.0648	.0685	.0062	.0067	.0084	.0148	0.751	2.41	.0342	.0854

CRUE MAXI OBSERVEE	102 M3/S EN JUIN
APPORT TOTAL ANNUEL	3,52 MILLIONS DE M3
DEBIT MOYEN ANNUEL	0,112 M3/S
LAME D'EAU ECOULEE	4,3 MM
APPORTS DE CRUES	3,19 MILLIONS DE M3
APPORTS DE BASE	0,33 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB STATION AIN SABOUN

CODE HECANO 48620110
CODE BIRH ZC009 SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1966-1967

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0010	.0056	.0060	.0075	.0079	.0105	.0085	.0240	.0054	.0012	.0010	.0080
2	.0010	.0054	.0062	.0074	.0078	.0105	.0084	.0180	.0058	.0012	.0010	.0020
3	.0010	0.950	.0070	.0073	.0077	.0104	.0084	.0092	.0070	.0011	.0010	.0012
4	.0010	0.706	1.68	.0072	.0077	.0104	.0083	.0074	.0088	.0011	.0010	.0011
5	.0010	.0240	0.691	.0072	.0076	.0103	.0083	.0063	0.365	.0011	.0010	.0010
6	.0010	.0087	.0240	.0071	.0076	.0102	.0082	.0054	0.115	.0010	.0010	.0010
7	.0010	.0130	.0180	.0070	.0075	.0102	.0082	.0052	.0130	.0010	.0010	.0010
8	.0010	.0086	.0130	.0070	.0074	.0101	.0081	.0050	.0058	.0010	.0010	.0010
9	.0010	.0054	.0100	.0070	.0073	.0100	.0081	.0050	.0052	.0010	.0010	.0010
10	.0010	.0066	.0094	.0070	.0073	.0099	.0081	.0050	.0046	.0010	.0010	.0010
11	.0010	.0060	.0088	.0070	.0072	.0098	.0082	.0045	.0042	.0010	.0010	.0010
12	.0010	.0056	.0088	.0070	.0072	.0097	.0082	.0045	.0038	.0010	.0010	.0010
13	.0010	.0054	.0088	.0070	.0071	.0096	.0082	.0040	.0034	.0010	.0010	.0010
14	.0010	.0054	.0092	.0070	.0070	.0096	.0084	.0040	.0031	.0010	.0010	.0010
15	.0010	.0054	.0110	.0070	.0070	.0095	.0087	.0040	.0028	.0010	.0010	.0010
16	.0012	2.76	.0120	.0071	.0070	.0094	.0095	.0050	.0027	.0015	.0010	.0010
17	3.08	22.7	.0120	.0072	.0070	.0094	.0111	.0050	.0025	.0070	.0010	.0010
18	.0300	.0940	.0108	.0072	.0070	.0094	.0142	.0300	.0024	.0025	.0010	.0010
19	.0032	.0520	.0105	.0073	.0072	.0093	.0014	.0300	.0022	.0013	.0010	.0010
20	.0028	.0300	.0098	.0074	.0075	.0092	0.381	.0300	.0020	.0010	.0010	.0010
21	.0027	.0200	.0094	.0074	.0078	.0091	0.863	.0310	.0019	.0010	.0010	.0010
22	.0027	.0130	.0092	.0075	.0083	.0090	.0810	.0310	.0018	.0010	.0010	.0010
23	.0027	.0100	.0090	.0076	.0086	.0089	.0850	.0280	.0018	.0010	.0010	.0010
24	.0027	.0094	.0088	.0077	.0092	.0088	.0210	.0250	.0017	.0010	.0010	.0010
25	.0027	.0074	.0085	.0078	.0100	.0088	.0190	.0200	.0016	.0010	.0010	.0010
26	.0027	.0068	.0083	.0079	.0104	.0087	.0180	.0160	.0016	.0010	.0010	.0010
27	.0027	.0064	.0081	.0080	.0104	.0086	.0222	.0120	.0015	.0010	.0010	.0010
28	.0018	.0061	.0080	.0081	.0105	.0086	.0500	.0090	.0014	.0010	.0010	.0010
29	.0540	.0060	.0078	.0081	.0105		.0600	.0060	.0014	.0010	.0010	0.545
30	.0880	.0060	.0076	.0080	.0105		.0650	.0054	.0013	.0010	.0011	2.58
31		.0060		.0079	.0105		.0800		.0130		.0015	0.790
MOY (M3/S)	0.110	0.887	.0884	.0074	.0082	.0096	.0615	.0132	.0192	.0013	.0010	0.127
TOT (MILLIONS DE M3)	0.285	2.38	0.229	.0198	.0219	.0231	0.165	.0341	.0513	.0034	.0027	0.341

CRUE MAXI OBSERVEE 62.8 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.112 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 3.55 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 4 MM

APPORTS DE CRUE 3,3 MILLIONS DE M3

APPORTS DE BASE 0,25 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB STATION AIN SABOUN

CODE HECANO 48620110
CODE BIRH ZC009 SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1966-1967

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0010	.0056	.0060	.0075	.0079	.0105	.0085	.0240	.0054	.0012	.0010	.0080
2	.0010	.0054	.0062	.0074	.0078	.0105	.0084	.0180	.0058	.0012	.0010	.0020
3	.0010	0.950	.0070	.0073	.0077	.0104	.0084	.0092	.0070	.0011	.0010	.0012
4	.0010	0.706	1.68	.0072	.0077	.0104	.0083	.0074	.0088	.0011	.0010	.0011
5	.0010	.0240	0.691	.0072	.0076	.0103	.0083	.0063	0.365	.0011	.0010	.0010
6	.0010	.0087	.0240	.0071	.0076	.0102	.0082	.0054	0.115	.0010	.0010	.0010
7	.0010	.0130	.0180	.0070	.0075	.0102	.0082	.0052	.0130	.0010	.0010	.0010
8	.0010	.0086	.0130	.0070	.0074	.0101	.0081	.0050	.0058	.0010	.0010	.0010
9	.0010	.0054	.0100	.0070	.0073	.0100	.0081	.0050	.0052	.0010	.0010	.0010
10	.0010	.0066	.0094	.0070	.0073	.0099	.0081	.0050	.0046	.0010	.0010	.0010
11	.0010	.0060	.0088	.0070	.0072	.0098	.0082	.0045	.0042	.0010	.0010	.0010
12	.0010	.0056	.0088	.0070	.0072	.0097	.0082	.0045	.0038	.0010	.0010	.0010
13	.0010	.0054	.0088	.0070	.0071	.0096	.0082	.0040	.0034	.0010	.0010	.0010
14	.0010	.0054	.0092	.0070	.0070	.0096	.0084	.0040	.0031	.0010	.0010	.0010
15	.0010	.0054	.0110	.0070	.0070	.0095	.0087	.0040	.0028	.0010	.0010	.0010
16	.0012	2.76	.0120	.0071	.0070	.0094	.0095	.0050	.0027	.0015	.0010	.0010
17	3.08	22.7	.0120	.0072	.0070	.0094	.0111	.0050	.0025	.0070	.0010	.0010
18	.0300	.0940	.0108	.0072	.0070	.0094	.0142	.0300	.0024	.0025	.0010	.0010
19	.0032	.0520	.0105	.0073	.0072	.0093	.0014	.0300	.0022	.0013	.0010	.0010
20	.0028	.0300	.0098	.0074	.0075	.0092	0.381	.0300	.0020	.0010	.0010	.0010
21	.0027	.0200	.0094	.0074	.0078	.0091	0.863	.0310	.0019	.0010	.0010	.0010
22	.0027	.0130	.0092	.0075	.0083	.0090	.0810	.0310	.0018	.0010	.0010	.0010
23	.0027	.0100	.0090	.0076	.0086	.0089	.0850	.0280	.0018	.0010	.0010	.0010
24	.0027	.0094	.0088	.0077	.0092	.0088	.0210	.0250	.0017	.0010	.0010	.0010
25	.0027	.0074	.0085	.0078	.0100	.0088	.0190	.0200	.0016	.0010	.0010	.0010
26	.0027	.0068	.0083	.0079	.0104	.0087	.0180	.0160	.0016	.0010	.0010	.0010
27	.0027	.0064	.0081	.0080	.0104	.0086	.0222	.0120	.0015	.0010	.0010	.0010
28	.0018	.0061	.0080	.0081	.0105	.0086	.0500	.0090	.0014	.0010	.0010	.0010
29	.0540	.0060	.0078	.0081	.0105		.0600	.0060	.0014	.0010	.0010	0.545
30	.0880	.0060	.0076	.0080	.0105		.0650	.0054	.0013	.0010	.0011	2.58
31		.0060		.0079	.0105		.0800		.0130		.0015	0.790
MOY (M3/S)	0.110	0.887	.0884	.0074	.0082	.0096	.0615	.0132	.0192	.0013	.0010	0.127
TOT (MILLIONS DE M3)	0.285	2.38	0.229	.0198	.0219	.0231	0.165	.0341	.0513	.0034	.0027	0.341

CRUE MAXI OBSERVEE 62.8 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.112 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 3.55 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 4 MM

APPORTS DE CRUE 3,3 MILLIONS DE M3

APPORTS DE BASE 0,25 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009

SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 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	.0850	.0035	.0025	.0015	.0010	.0070	0.240	.0060	.0225	1.83	.0016	.0010
2	.0180	.0033	.0025	.0014	.0010	.0069	.0140	.0061	.0220	6.38	.0015	.0009
3	3.88	.0032	.0025	.0014	.0010	.0062	.0140	.0062	.0210	1.23	.0014	.0009
4	9.31	.0031	.0025	.0013	.0010	.0052	.0140	.0063	.0195	4.03	.0014	.0009
5	0.153	.0030	.0025	.0012	.0010	.0045	.0140	.0064	.0180	18.9	.0013	.0009
6	.0240	.0029	.0025	.0011	.0010	.0038	.0140	.0065	.0130	0.486	.0013	.0009
7	.0240	.0028	.0025	.0011	.0010	.0033	.0140	.0065	.0054	0.188	.0012	.0009
8	.0240	.0025	.0025	.0010	.0010	.0028	.0140	.0065	.0038	.0920	.0012	.0009
9	.0840	.0024	.0025	.0010	.0010	.0020	.0140	.0065	.0026	.0180	.0012	.0009
10	60.5	.0026	.0025	.0010	.0010	.0024	.0140	.0065	.0018	.0160	.0012	.0009
11	2.07	.0026	.0025	.0010	.0010	.0021	1.09	.0060	.0015	.0130	.0012	.0009
12	74.8	.0025	.0025	.0010	.0010	.0018	0.150	.0060	.0012	1.00	.0011	.0009
13	8.37	.0025	.0025	.0010	.0010	.0017	.0310	.0060	.0011	17.4	.0011	.0009
14	.0950	.0025	.0025	.0010	.0010	.0016	.0220	.0060	.0010	3.02	.0011	.0009
15	.0380	.0024	.0025	.0010	.0010	.0014	.0180	.0100	.0010	0.530	.0011	.0009
16	.0240	.0024	.0025	.0010	.0010	.0013	.0160	.0100	.0010	.0700	.0011	.0008
17	.0200	.0024	.0025	.0010	.0011	.0011	.0150	.0100	.0010	.0330	.0011	.0008
18	.0170	.0024	.0025	.0010	.0011	.0010	.0130	.0100	.0010	.0240	.0011	.0008
19	.0130	.0024	.0025	.0010	.0012	.0010	.0120	.0950	.0010	.0180	.0010	.0008
20	.0100	.0024	.0024	.0010	.0014	.0010	.0110	.0950	.0010	.0120	.0010	.0008
21	.0066	.0024	.0024	.0010	.0016	.0010	.0098	.0950	.0010	.0088	.0010	.0008
22	.0066	.0024	.0023	.0010	.0018	.0010	.0088	.0950	.0010	.0054	.0010	.0008
23	.0058	.0024	.0022	.0010	.0020	.0010	.0082	.0920	.0010	.0038	.0010	.0008
24	.0052	.0024	.0022	.0010	.0024	.0010	.0078	.0920	.0010	.0028	.0010	.0008
25	.0048	.0024	.0020	.0010	.0028	.0010	.0072	.0090	.0010	.0025	.0010	.0008
26	.0045	.0024	.0019	.0010	.0033	.0010	.0068	.0090	.0010	.0023	.0010	.0008
27	.0043	.0024	.0018	.0010	.0040	.0050	.0064	.0090	.0010	.0021	.0010	.0008
28	.0040	.0024	.0017	.0010	.0046	5.40	.0062	.0090	.0010	.0019	.0010	.0008
29	.0038	.0024	.0016	.0010	.0055	0.610	.0060	.0215	.0010	.0018	.0010	.0008
30	.0036	.0024	.0015	.0010	.0062		.0060	.0220	.0010	.0017	.0010	.0008
31		.0025		.0010	.0069		.0060		.0010		.0010	.0008
MOY (M3/S)	5.32	.0026	.0023	.0011	.0020	0.210	.0588	.0257	.0049	1.84	.0012	.0009
TOT (MILLIONS DE M3)	13.8	.0070	.0061	.0029	.0054	0.525	0.158	.0666	.0131	4.78	.0031	.0023

CRUE MAXI OBSERVEE 384 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 0.612 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 19.3 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 24 MM

APPORTS DE CRUE 19,3 MILLIONS DE M3
APPORTS DE BASE 0,25 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED MATHOB STATION AIN SAHOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009 SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1968-1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0010	.0010	.0013	.0044	.0058	.0043	.0070	.0066	.0013	.0010	.0035	.0005
2	.0010	.0010	.0013	.0040	.0059	.0042	.0070	.0070	.0013	.0010	0.239	.0004
3	.0010	.0010	.0014	.0049	.0059	.0042	.0069	.0074	.0013	.0006	0.287	.0004
4	.0010	.0010	.0014	.0051	.0060	.0041	.0066	.0080	.0013	.0006	.0180	.0004
5	.0010	.0010	.0014	.0051	.0060	.0040	.0065	.0092	.0013	.0006	.0088	.0004
6	.0012	.0010	.0015	.0052	.0062	.0039	.0063	.0090	.0013	.0006	.0053	.0003
7	3.39	.0010	.0015	.0052	.0062	.0039	.0062	.0090	.0013	.0006	.0030	.0003
8	0.980	.0010	.0016	.0052	.0063	.0038	.0060	.0100	.0013	.0006	.0021	.0003
9	.0890	.0010	.0016	.0052	.0066	.0038	.0059	.0300	.0014	.0006	.0017	.0003
10	.0020	.0010	.0016	.0053	.0068	.0038	.0057	0.158	.0014	.0006	.0014	.0003
11	.0011	.0010	.0017	.0053	.0073	.0038	.0055	.0250	.0014	.0006	.0013	.0003
12	.0010	.0010	.0017	.0053	.0078	.0038	.0053	.0080	.0015	.0006	.0011	.0003
13	.0010	.0010	.0018	.0053	.0086	.0038	.0052	.0080	.0015	.0006	.0011	.0003
14	.0010	.0010	.0019	.0053	.0098	.0035	.0051	.0080	.0016	.0006	.0010	.0003
15	.0010	.0010	.0020	.0053	.0110	.0035	.0051	.0060	.0016	.0005	.0010	.0004
16	.0010	.0010	.0021	.0053	.0130	.0035	.0050	.0040	.0017	.0005	.0010	.0004
17	.0010	.0010	.0022	.0053	.0280	.0035	.0050	.0033	.0017	.0005	.0009	.0004
18	.0010	.0010	.0023	.0053	.0200	.0040	.0050	.0028	.0017	.0005	.0009	.0004
19	.0010	.0010	.0024	.0053	.0130	.0041	.0050	.0025	.0017	.0005	.0009	.0004
20	.0010	.0010	.0024	.0054	.0100	.0042	.0050	.0021	.0016	.0005	.0009	.0004
21	.0010	.0010	.0026	.0054	.0090	.0042	.0050	.0020	.0015	.0005	.0008	.0005
22	.0010	.0011	.0027	.0054	.0078	.0044	.0051	.0018	.0014	.0005	.0008	.0005
23	.0010	.0011	.0028	.0054	.0068	.0046	.0052	.0017	.0013	.0005	.0008	.0004
24	.0010	.0011	.0030	.0054	.0060	.0048	.0052	.0016	.0012	.0005	.0007	.0006
25	.0010	.0011	.0031	.0055	.0057	.0051	.0053	.0015	.0012	.0005	.0007	.0007
26	.0010	.0011	.0033	.0055	.0054	.0054	.0054	.0014	.0012	.0005	.0007	.0007
27	.0010	.0011	.0035	.0056	.0052	.0060	.0056	.0014	.0011	.0005	.0006	.0008
28	.0010	.0012	.0037	.0056	.0048	.0066	.0057	.0013	.0011	.0005	.0006	.0009
29	.0010	.0012	.0038	.0057	.0047		.0059	.0013	.0010	.0005	.0006	.0010
30	.0010	.0012	.0042	.0057	.0046		.0061	.0013	.0010	.0005	.0005	.0011
31		.0012		.0058	.0045		.0062		.0010		.0005	4.23
MOY (M3/S)	0.150	.0011	.0023	.0053	.0082	.0043	.0057	.0113	.0014	.0006	.0189	0.137
TOT (MILLIONS DE M3)	0.388	.0029	.0059	.0142	.0220	.0105	.0153	.0293	.0037	.0015	.0505	0.367

CRUE MAXI OBSERVEE 23.1 M3/S EN AOUT

DEBIT MOYEN ANNUEL .0288 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 0.910 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULEE 1 MM

APPORTS DE CRUE 0,802 MILLIONS DE M3
APPORTS DE BASE 0,108 MILLIONS DE M3

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 4862[illegible]10
CODE BIRH 70009 SUPERFICIE DU BASSIN [illegible] 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	.0920	-	-	0.490	0.179	.0650	.0170	.0171	.0121	.0015	.0017	.0014
2	.0087	-	-	0.490	0.155	.0660	.0180	.0170	.0120	.0015	.0016	.0013
3	.0087	-	-	0.490	0.135	.0640	.0180	.0165	.0118	.0015	.0016	.0013
4	.0026	-	-	0.475	0.119	.0580	.0180	.0155	.0110	.0015	.0016	.0013
5	2.57	-	-	0.450	0.105	.0540	.0180	.0148	.0098	.0015	.0016	.0014
6	27.6	-	-	0.400	.0900	.0500	.0180	.0140	.0064	.0015	.0015	.0014
7	0.155	-	-	0.365	.0800	.0460	.0180	.0130	.0049	.0016	.0015	.0014
8	.0240	-	-	0.320	.0720	.0430	.0180	.0130	.0043	.0018	.0014	.0014
9	.0130	-	-	0.260	.0580	.0380	.0180	.0125	.0036	0.815	.0014	.0014
10	.0090	-	-	0.235	.0620	.0350	.0180	.0119	.0030	0.510	.0013	.0014
11	.0068	-	-	0.215	.0560	.0320	.0180	.0111	.0027	0.143	.0013	.0014
12	.0053	-	-	0.195	.0520	.0275	.0180	.0100	.0025	.0200	.0013	.0014
13	.0045	-	-	0.180	.0480	.0260	.0180	.0100	.0023	.0025	.0012	.0014
14	.0035	-	-	0.175	.0470	.0240	.0180	.0105	.0021	.0024	.0012	.0014
15	.0028	-	-	0.172	.0460	.0225	.0180	.0104	.0020	.0023	.0012	.0015
16	.0022	-	-	0.170	.0460	.0210	.0180	.0104	.0019	.0022	.0012	.0015
17	.0018	-	-	0.172	.0465	.0195	.0180	.0102	.0018	.0021	.0012	.0015
18	.0016	-	-	0.175	.0470	.0180	.0180	.0102	.0018	.0021	.0012	.0015
19	.0014	-	-	0.178	.0480	.0170	.0180	.0103	.0017	.0020	.0012	.0015
20	0.225	-	-	0.182	.0485	.0165	.0180	.0103	.0017	.0020	.0012	.0015
21	0.143	-	0.380	0.190	.0490	.0155	.0180	.0104	.0016	.0020	.0012	.0015
22	1.96	-	0.390	0.195	.0500	.0149	.0179	.0105	.0016	.0019	.0012	.0015
23	0.247	-	0.400	0.205	.0510	.0145	.0179	.0108	.0016	.0019	.0012	.0015
24	.0188	-	0.410	0.220	.0520	.0141	.0179	.0110	.0015	.0019	.0012	.0015
25	12.4	-	0.420	0.830	.0530	.0143	.0178	.0111	.0015	.0019	.0012	.0015
26	163	-	0.430	0.550	.0540	.0145	.0178	.0112	.0015	.0018	.0012	.0014
27	348	-	0.440	0.420	.0560	.0155	.0176	.0113	.0015	.0018	.0012	.0014
28	-	-	0.460	0.360	.0575	.0165	.0176	.0115	.0015	.0018	.0012	.0014
29	-	-	0.470	0.300	.0595		.0175	.0116	.0015	.0018	.0013	.0014
30	-	-	0.475	0.240	.0615		.0173	.0119	.0015	.0017	.0013	.0013
31		-		0.205	.0625		.0172		.0015		.0013	.0013
MOY (M3/S)	-	-	-	0.307	.0692	.0308	.0179	.0120	.0037	.0512	.0014	.0015
TOT (MILLIONS DE M3)	-	-	-	0.821	0.185	.0745	.0478	.0312	.0100	0.133	.0036	.0039

CRUE MAXI OBSERVEE 458 M3/S EN SEPTEMBRE

DEBIT MAXIMUM ESTIME 1765 M3/S le 27/9/1969

17/03/75

TUNISIE. OUED HATHOB STATION AIN SABOUN

CODE MECANO 48620110
CODE BIRH ZC009 SUPERFICIE DU BASSIN 810.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1970-1971

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0013	.0076	.0057	.0069	.0154	.0080	.0990	.0103	.0105	.0056	.0028	.0039
2	.0014	.0070	.0057	.0070	.0151	.0084	.0990	.0101	.0104	.0055	.0028	.0038
3	0.390	.0068	.0057	.0071	.0149	.0083	.0980	.0101	.0103	.0054	.0028	.0037
4	.0029	.0066	.0057	.0072	.0145	.0082	.0980	.0101	.0102	.0052	.0028	.0036
5	.0023	.0064	.0057	.0073	.0142	.0084	.0960	.0102	.0101	.0050	.0029	.0036
6	.0021	.0062	.0057	.0074	.0140	.0085	.0920	.0102	.0100	.0049	.0029	.0035
7	.0018	.0060	.0058	.0075	.0135	.0088	.0860	.0103	.0098	.0048	.0030	.0034
8	.0017	.0059	.0058	.0076	.0134	.0092	.0800	.0103	.0097	.0047	.0030	.0033
9	.0016	.0058	.0058	.0078	.0132	.0096	.0750	.0104	.0096	.0046	.0031	.0033
10	.0015	.0057	.0058	.0080	.0130	4.59	.0700	.0105	.0094	.0045	.0031	.0032
11	.0014	.0056	.0058	.0083	.0128	0.544	.0650	.0106	.0095	.0044	.0032	.0032
12	.0013	.0056	.0058	.0085	.0125	0.220	.0590	.0107	.0091	.0043	.0033	.0031
13	.0013	.0055	.0058	.0088	.0122	.0860	.0550	.0108	.0090	.0042	.0034	.0031
14	.0012	.0055	.0059	.0091	.0119	.0280	.0500	.0109	.0087	.0041	.0035	.0030
15	.0012	.0055	.0060	.0095	.0117	0.108	.0470	.0109	.0085	.0039	.0036	.0030
16	.0012	.0054	.0060	.0097	.0114	.0980	.0440	.0109	.0084	.0038	0.400	.0029
17	.0011	.0054	.0061	.0100	.0111	.0970	.0420	.0110	.0082	.0037	20.1	.0029
18	.0011	.0054	.0061	.0105	.0109	.0960	.0380	.0110	.0080	.0036	.0066	.0028
19	.0011	.0054	.0062	.0110	.0107	.0950	.0340	.0110	.0078	.0035	.0063	.0028
20	.0011	.0055	.0062	.0115	.0105	.0950	.0320	.0110	.0077	.0034	.0059	.0028
21	.0011	.0055	.0063	.0120	.0103	.0960	.0280	.0110	.0075	.0033	.0056	.0028
22	.0011	.0055	.0063	.0125	.0101	.0960	.0260	.0110	.0074	.0032	.0054	.0027
23	.0011	.0055	.0064	.0128	.0090	.0970	.0230	.0110	.0072	.0031	.0052	.0027
24	.0011	.0051	.0064	.0132	.0097	.0980	.0210	.0110	.0070	.0030	.0049	.0027
25	.0011	.0055	.0065	.0140	.0094	.0980	.0185	.0110	.0068	.0029	.0047	.0026
26	.0011	.0056	.0066	.0146	.0093	.0980	.0170	.0109	.0066	.0029	.0046	.0026
27	0.732	.0056	.0066	.0150	.0092	.0990	.0155	.0109	.0064	.0028	.0044	.0026
28	0.656	.0056	.0067	.0154	.0090	.0990	.0140	.0108	.0063	.0028	.0043	.0025
29	0.159	.0056	.0068	.0015	.0089		.0128	.0107	.0061	.0028	.0042	.0025
30	.0088	.0056	.0069	.0156	.0088		.0116	.0106	.0059	.0028	.0041	.0025
31		.0056		.0155	.0087		.0108		.0058		.0040	.0025
MOY (M3/S)	.0661	.0058	.0061	.0101	.0116	0.247	.0502	.0107	.0083	.0040	0.665	.0031
TOT (MILLIONS DE M3)	0.171	.0156	.0159	.0270	.0310	0.597	0.135	.0277	.0223	.0103	1.78	.0082

CRUE MAXI OBSERVEE 53.0 M3/S EN JUILLET

DEBIT MOYEN ANNUEL .0901 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 2.84 MILLION DE M3

LAME D EAU ECOULLE 4 MM

APPORTS DE CRUE 2,40 MILLIONS DE M3

APPORTS DE BASE 0,44 MILLIONS DE M3

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
Direction des Ressources en Eau et en Sol
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER
MISSION TUNISIE

CNDA 30224

Ministère de l'Agriculture * CENTRE DE DOCUMENTATION * 6 NOV. 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



BEF

CHAPITRE III

4 - L'ouèd Merguellil à Haffouz et Bou - Hafna

JUIN 1975

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
Direction des Ressources en Eau et en Sol
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER
MISSION TUNISIE

CNDA 30224

Ministère de l'Agriculture * CENTRE DE DOCUMENTATION * 6 NOV. 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



BEF

CHAPITRE III

4 - L'ouèd Merguellil à Haffouz et Bou - Hafna

JUIN 1975

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

(Convention B')

26 NOV. 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE III

4 - L'ouèd Merguellil à Haffouz et Bou - Hafna

JUIN 1975

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

Service Hydrologique

Mission ORSTOM TUNISIE

Section Hydrologie

Convention B1



26 NOV. 1975

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

—§:§—

CHAPITRE III

4. L'OUED MERGUELLIL à HAFFOUZ et BOU HAFNA.

—§ :§—

Dépouillements : M. SAYED - H. DHAOUADI

Agents Techniques.

J.M. ZOCHE-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.

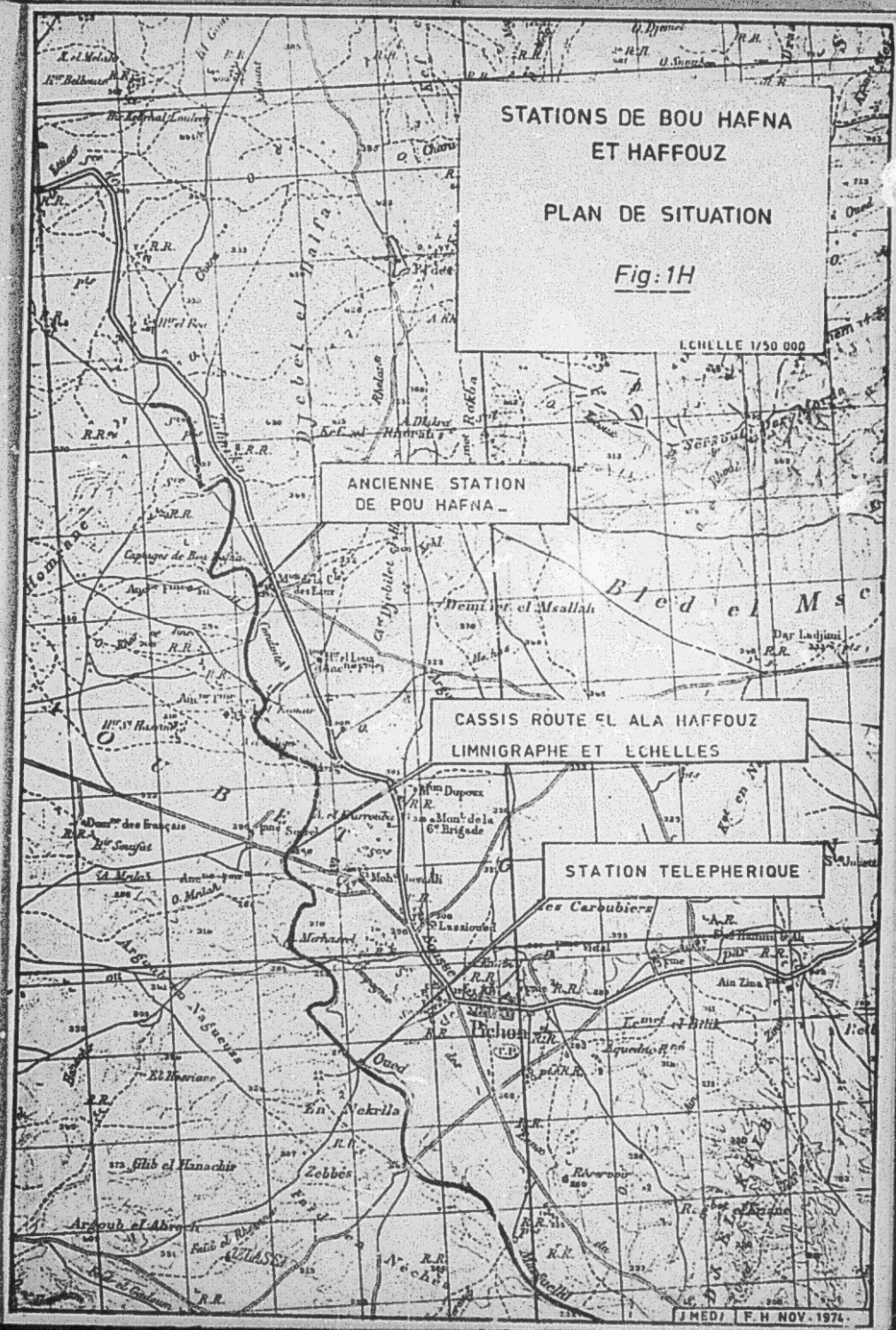
LES MESURES DE DEBITS SUR LE MERGUELLIL

—=OoO=—

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
Bled el Msc
Djebel el Halfa
Pichon
Oued
En Nekrila
Zebbes
Argoub el Abiech
Argoub en Nagueuss
Ain Zina
Dar Ladjimi
Demi et el Msallah
Les Caroubiers
J MEDI
F. H NOV. 1974.

A/ STATION DE BOU-HAFNA

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 : $39^{G} - 652$
-Longitude Est : $8^{G} - 129$
-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 :

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

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 :
- argeur : 110 m
-Hauteur : 2 m

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

$$Q\ m^3/s = mlh\sqrt{2gh}.$$
avec m = 0,60
L = 110 m

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

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

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

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 Norguellil.

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 m^3/s pour une charge de H = 2 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 permi d'avoir les pointes de crue pour chaque crue. Il apparait evident que ces reconstitutions sous-estiment légèrement le volume.

5.- DONNEES PUBLIEES.

Nous donnons ci-après - la liste des crues de Beu-Hafna et leur volume.

BOU - HAFWA

Les apports de crues

Période 1937 - 1942

Volume des crues observées

	DATE DE LA CRUE		VOLUME ECOULE EN m^3
	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	2.325.000
	14 Avril	1941	1.255.000
	18 Avril	1941	605.242
	5 Mai	1941	393.230
	8 Juin	1941	706.860
	30 Juin	1941	252.652
	19 Août	1941	117.000
Année 1941-1942	25 Septembre	1941	1.698.000
	10 Octobre	1941	10.932.840
	24 Novembre	1941	installations détruites.
	Mai	1942	rétablissement des installations
	2 Mai	1942	2.274.500

Période 1943 - 1948

Volume des crues observées

	DATE DE LA CRUE			VOLUME ECOULE EN m³		
				Crues observées entièrement.	Crues incomplètement observées.	Crues reconstituées.
1943-1944	28	Septembre	1943			
	5	Octobre	1943		3.264.000	non reconstituée
	25	Octobre	1943		26.000	37.500
	5	Novembre	1943		20.243.812	29.805.000
	6	Juin	1944		4.592.990	5.700.000
	10	Juin	1944		1.520.000	non reconstituée
	16	Juin	1944		20.234.812	"
	14	Juillet	1944		1.109.051	"
	5	Août	1944		696.951	"
	17	Août	1944		205.290	"
					1.938.587	2.055.000
1944-1945	13	Septembre	1944	1.317.600		
	16	Septembre	1944	2.437.171		
	22	Septembre	1944			
	8	Octobre	1944		7.910.443	non reconstituée
	24	Octobre	1944		139.877	"
	10	Juillet	1945		73.806	"
					221.187	"
1945-1946	14	Octobre	1945		00.427	non reconstituée
	21	Janvier	1945		3.404.240	4.650.000
	25	Janvier	1945	26.600.400		
	15	Avril	1945	4.067.884		
	21	Avril	1945	1.983.571		
	21	Août	1945			
45-47	12	Septembre	1945	5.884.444	1.625.945	2.370.000
	23	Octobre	1945	2.230.070		
	18	Août	1947	18.000		
1947-1948	10	Septembre	1947	485.490		
	11	Octobre	1947		40.594.977	50.370.000
	20	Octobre	1947		50.883.586	56.450.000
	30	Octobre	1947	8.259.905		
	26	Février	1948	67.954.463		
	17	Avril	1948	6.197.471		
	20	Avril	1948			
	24	Avril	1948		5.389.530	6.075.000
	13	Mai	1948	812.159		
	11	Juin	1948	684.288		
	24	Septembre	1948	622.252		
1948-1949	1	Octobre	1948	2.531.655		
	6	Octobre	1948		1.312.812	non reconstituée
	11	Octobre	1948		142.414	"
	28	Octobre	1948		340.177	"
	9	Novembre	1948		1.070.662	"
				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^G 615
- Longitude Est : 8^G 137
- Altitude : 268 m
- Carte n° 1/50.000

Le bassin versant contrôlé à la station limnimétrique est de 651 Km^2 (basses eaux). La station téléphérique 2,500 Km à l'aval contrôle 679 Km^2 (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 longeur de 300 m, solidement ancré, faisait seuil de contrôle.

A 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 amenagés 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. A 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^2. 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 câblerie) 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'aux 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 détarage après les crues.

.../...

Fig: 2 H

EVOLUTION DU LIT DU MERGUELLIL AU CASSIS

D'APRES PHOTOS AERIENNES

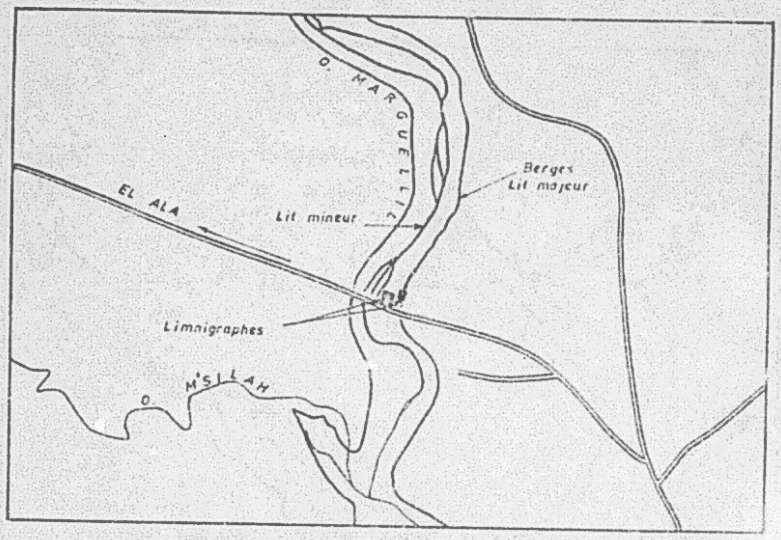


Fig : 1 Avant la crue du 25 - 28 - Septembre 1969

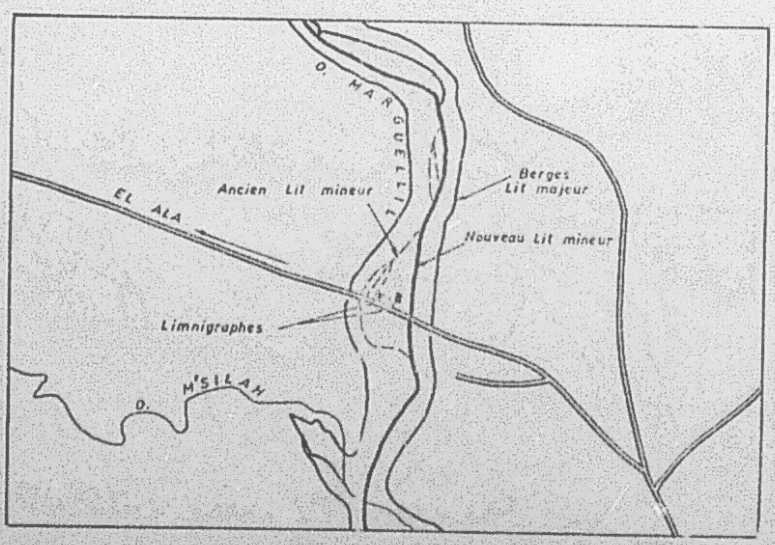


Fig : 2 Après la crue du 25 - 28 - Septembre 1969

Fig: 3 H

EVOLUTION DU LIT DU MERGUELLIL
STATION TELEPHERIQUE

D'APRES PHOTOS AERIENNES

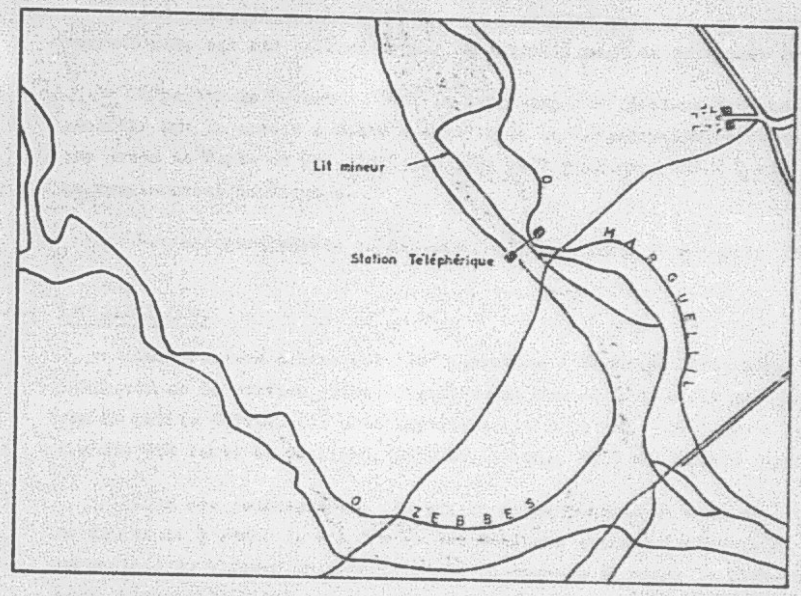


Fig: 1 Avant la crue du 22 - Octobre - 1969

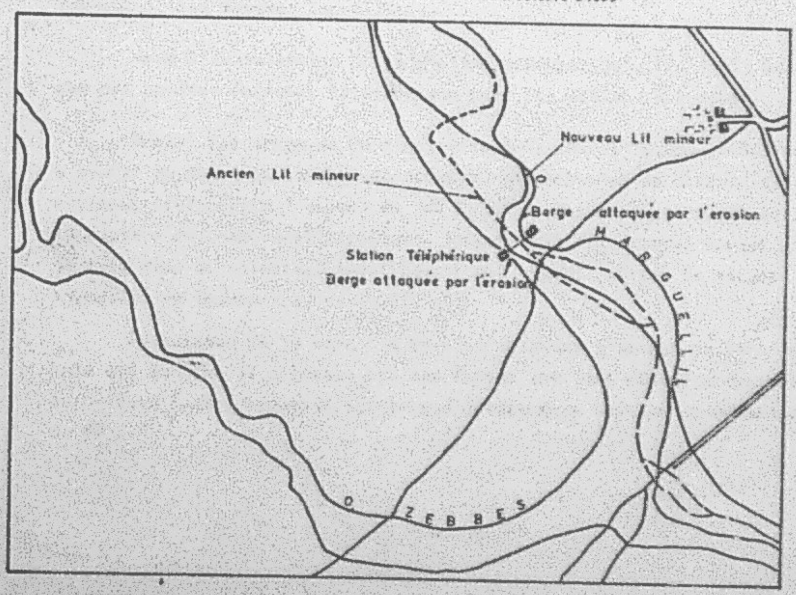


Fig: 2 Après la crue du 22 - Octobre - 1969

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.

A 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 m^3/s) ils ont été faits au moulinet, soit sur perche, soit sur saumon léger.

Tous ces jaugeages ont été effectués au ponceau du cassis. A partir de débits de l'ordre de 4 à 5 m^3/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 cable 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 m^3/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 m^3/s le 29 Mars 1973 à 150 m^3/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 m^3/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.

$$Qd = m.s\,(H)\sqrt{2g\,(H-Ho)}$$

Dans laquelle H est la cote à l'échelle
Ho : 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 m^3/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).

.../...

Après la destruction de la station téléphérique il n'y a plus eu de mesure en crue, sauf à gué en petite crue (11 m^3/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 m^3/s le 29 Mars 1973 à 150 m^3/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 m^3/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.

$$Qd = m.s\,(H)\sqrt{2g\ (H-Ho)}$$

Dans laquelle H est la cote à l'échelle
Ho : 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 m^3/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).

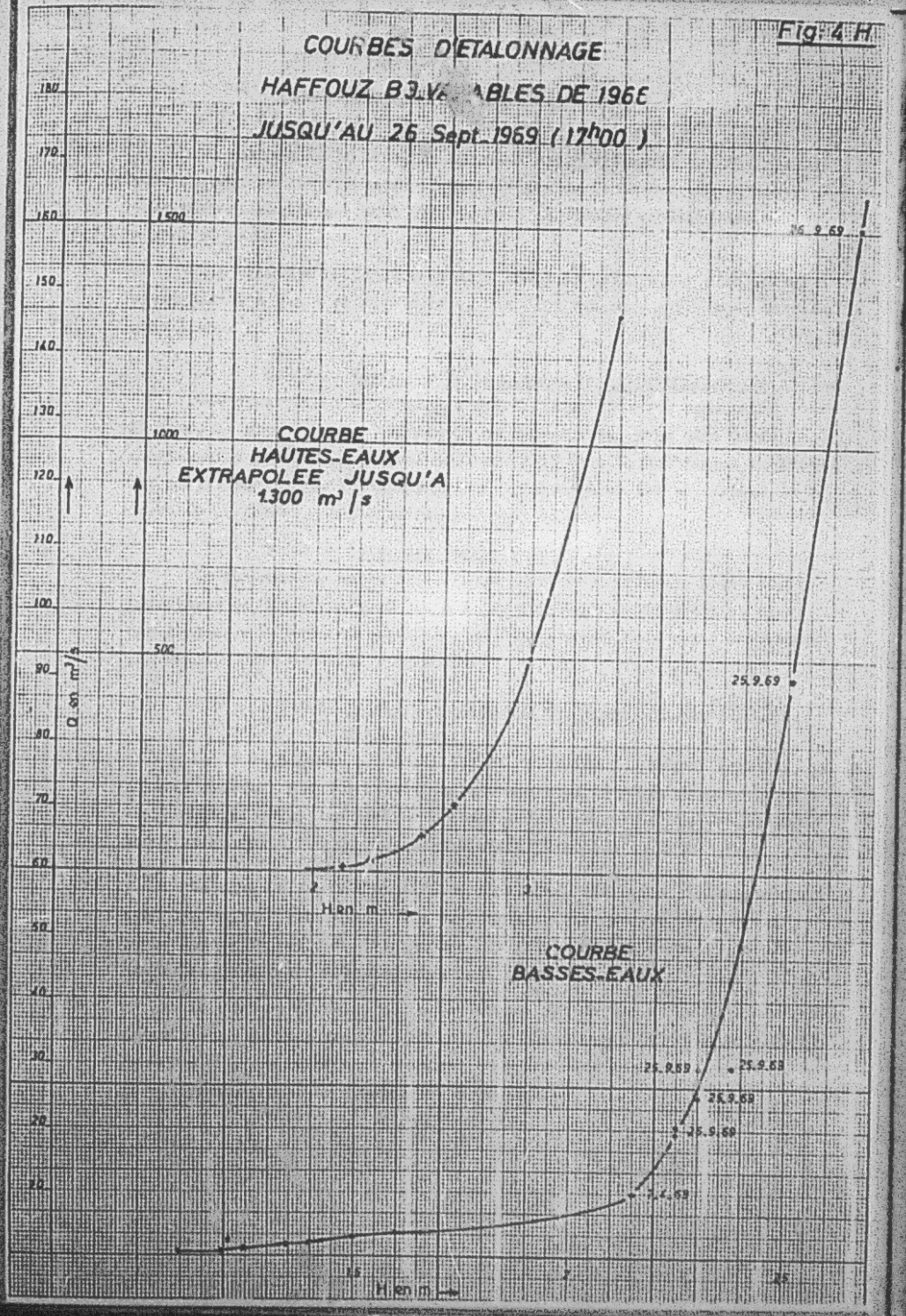
.../...

Fig. 4 H

COURBES D'ETALONNAGE

HAFFOUZ B3 VARIABLES DE 1966

JUSQU'AU 26 Sept. 1969 (17h00)



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 a 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, qubffectivement 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 fossile en rive gauche, alors que l'Oued coule actuellement rive droite (voir Fig. 6-H).

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

.../...



F 5

MICROFICHE N°

00214

République Tunisienne

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية

وزارة الفلاحة

المركز القومي

للتوثيق الفلاحي

تونس

F 5

Fig 5 H

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

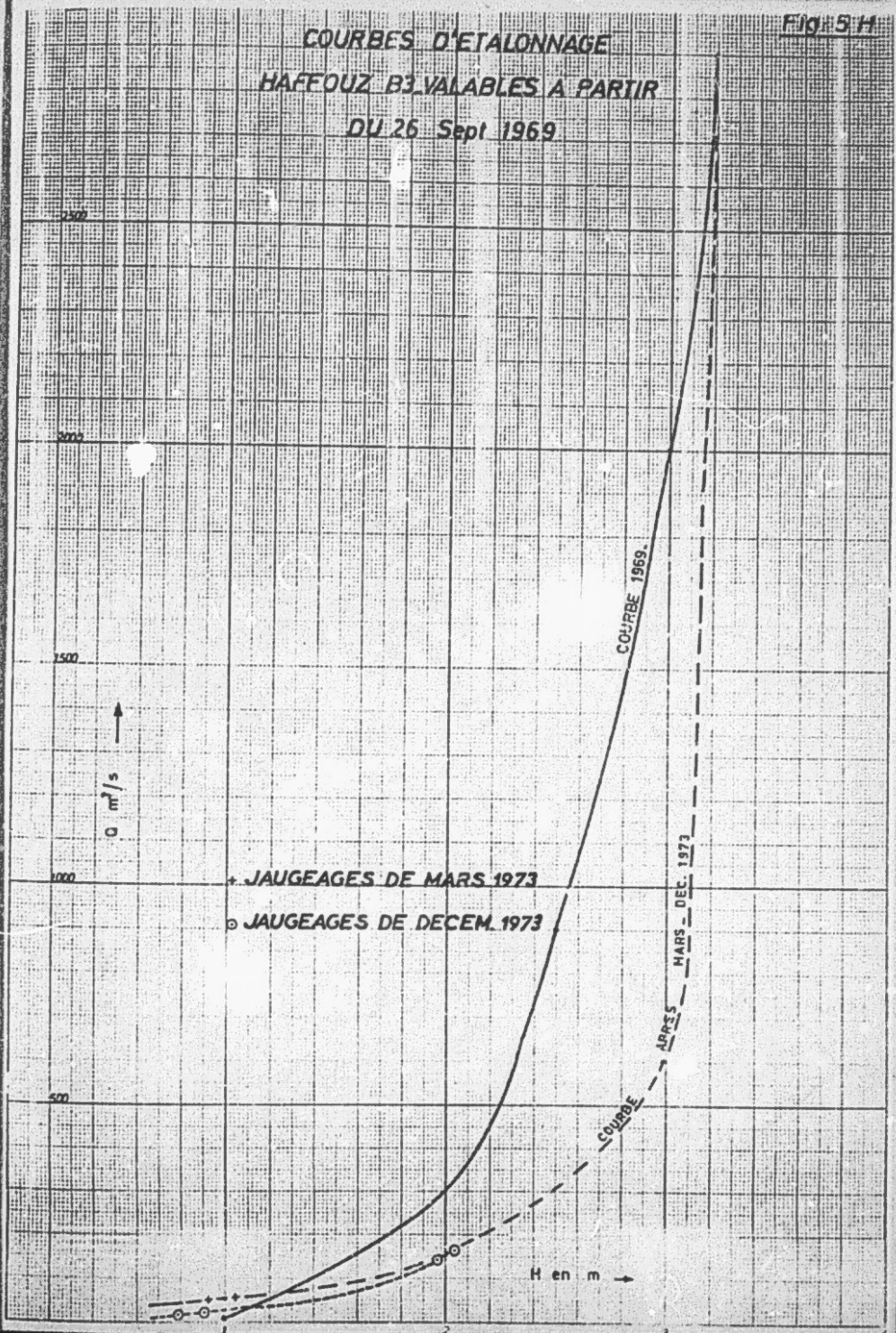


FIG. 6 H

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

LEGENDE

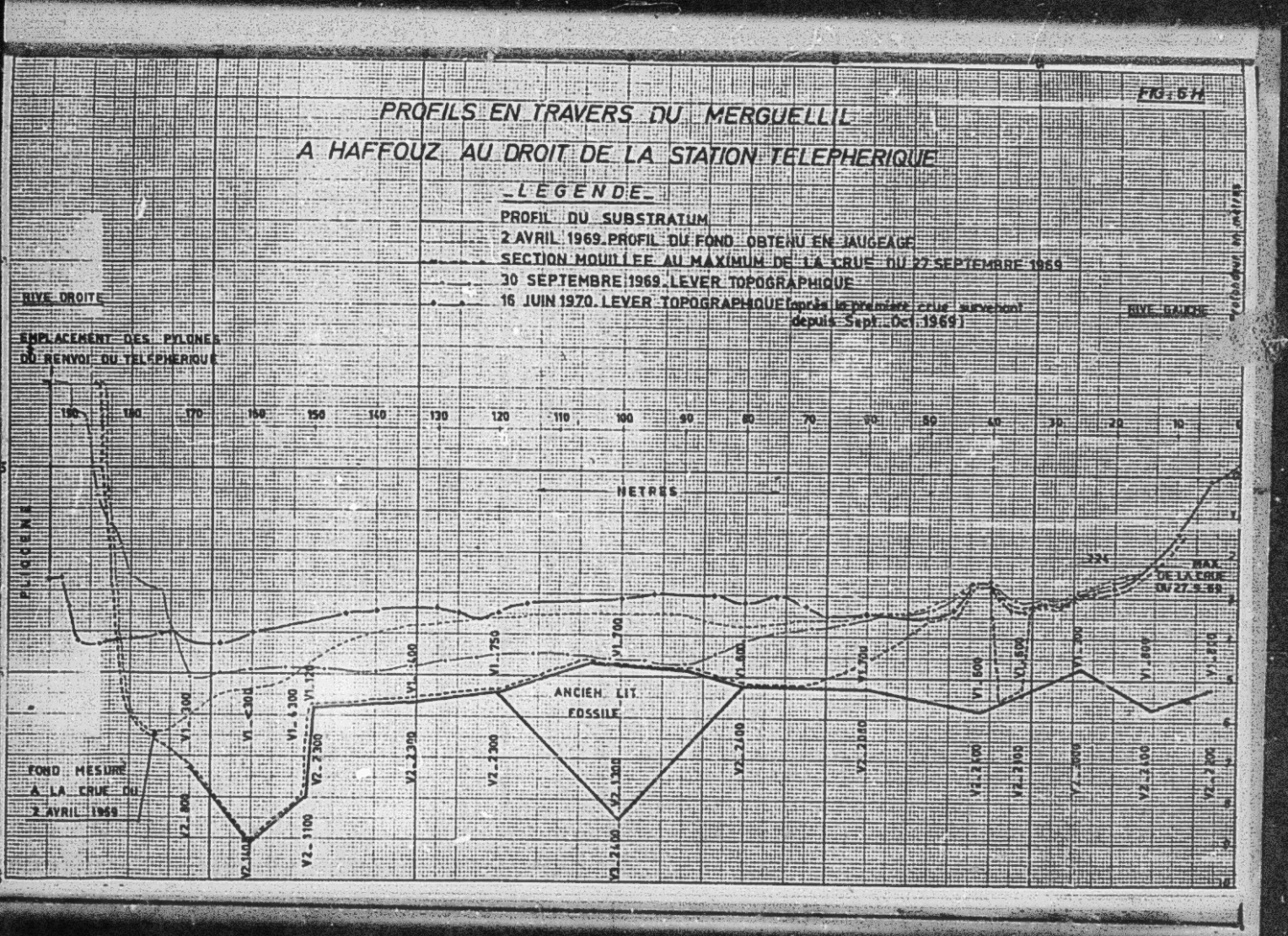
PROFIL DU SUBSTRATUM

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 le premier crue survenant depuis Sept. Oct. 1969)



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^3/s.

Pour les débits de crue nous avions 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^3/s;
- les profils topographiques au droit du cassis ne faisaient pas apparaitre de modifications notables du profil en travers, sinon un leger 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^3/s) ont fait apparaitre un détarrage de la courbe de 1969 , détarrage confirmé par les jaugeages de la crue de Décembre 1973. (140 et 160 m^3/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^3/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^3/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 m^3/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 ± 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 m^3/s. Ce qui à notre avis surestime le débit réel : Sept. 1966 / 395.000 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^3
- " du 25/9/1966 - " " GP 2 - " 1.000.000 m^3
- " du 3/10/1966 - " " GP 3 - " 160.000 m^3
- " du 6/10/1966 - " " GP 99 - " 300.000 m^3
- " du 16/17/1966- " " GP 99 - " 300.000 m^3

Nous avons donc comme apports estimés :
- mois de Septembre 1966 2.390.000 m^3
- mois d'Octobre 1966 1.270.000 m^3

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^3/s
- le 14/ 9/1968 = 0,023 m^3/s
- le 4/10/1968 = 0,010 m^3/s
- le 13/10/1968 = 0,023 m^3/s

Nous avons admis comme débit de base pour ces deux mois, le débit du mois d'Août 1968 soit : 0,023 m^3/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^3
- Apports de base - Oct. 1968 = 61.600 m^3

6-3-2-2. Apport des 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 :

Mois	Haktar	Kesra	Oussoltia	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 Aïn 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^3
- Mois d'Octobre 1968 = 51.600 m^3

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 ECOULEMENTS.

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 reduits 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 succedées sur le Merguellil avant 1974 (voir fig. 7-H).

Bou Hafna : 615 km^2 - en fonction de 1937 à 1948.

Haffouz : 679 km^2 - 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^2 - Haut bassin, cette station opérationnelle depuis Juin 1974, controle les écoulements de la région montagneuse du Merguellil.

Sidi-Boujdaria : 904 km^2. 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.

.../...

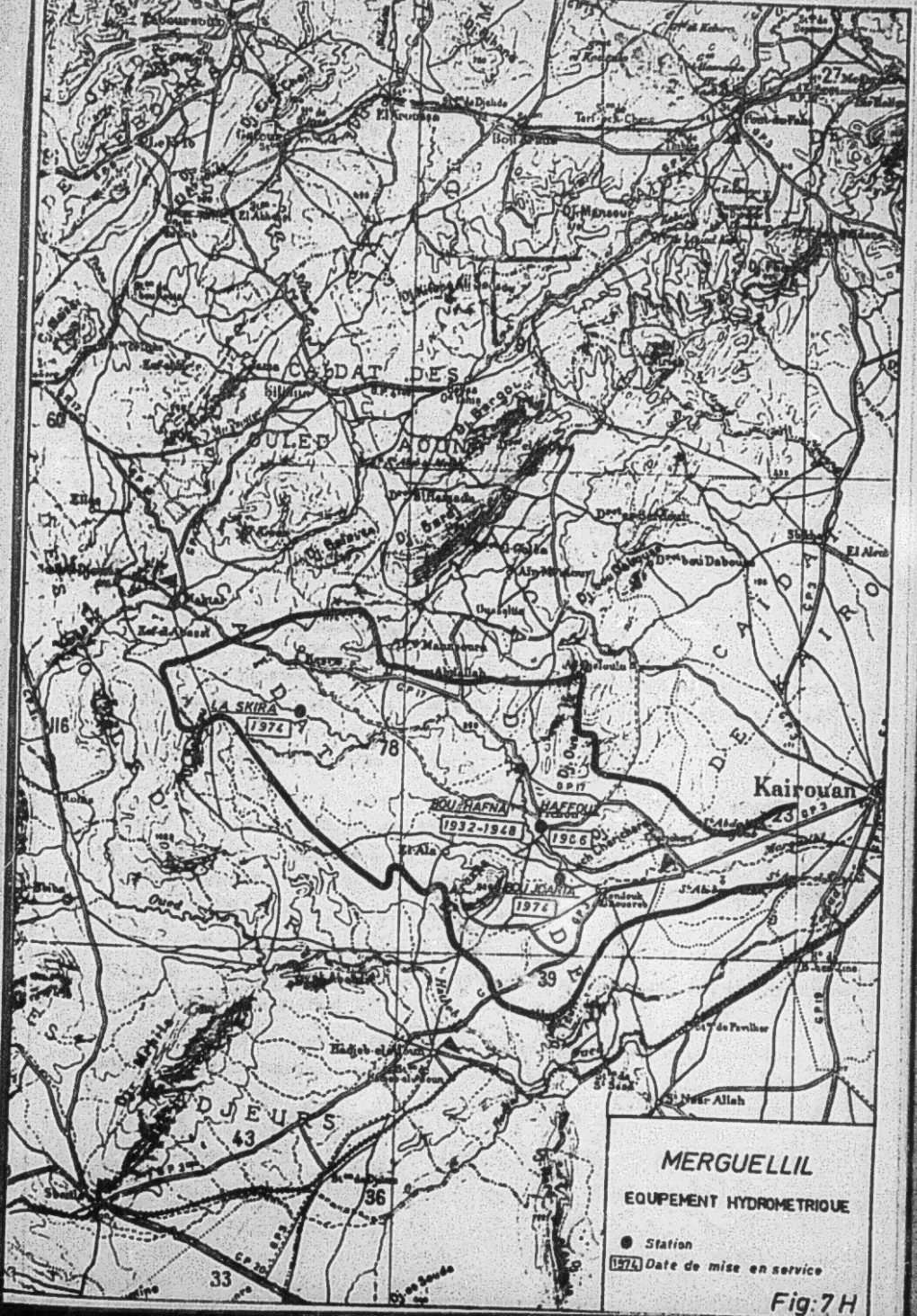

CAIDAT DES
OULED AOUN
LA SKIRA
1974
BOU HAFNA
1932-1948
HAFFOUZ
1966
BOU JOARIA
1974
Kairouan
MERGUELLIL
EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE
Station
1974 Date de mise en service

Fig: 7 H

-Kesra Ecole depuis		1948
-Kesra forêt	"	1868
-El Guaria	"	1934
-Bou Hafna	"	1937
-Pichon(Haffous)	"	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 Trozza, soit une partie de la rive droite qui représente en gros 300 km^2 n'est couverte que par le poste d'El Ala. Cette zone inclue les sous bassin des Oueds Korra, Zitouna et Chania, générateurs de crues d'été.

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

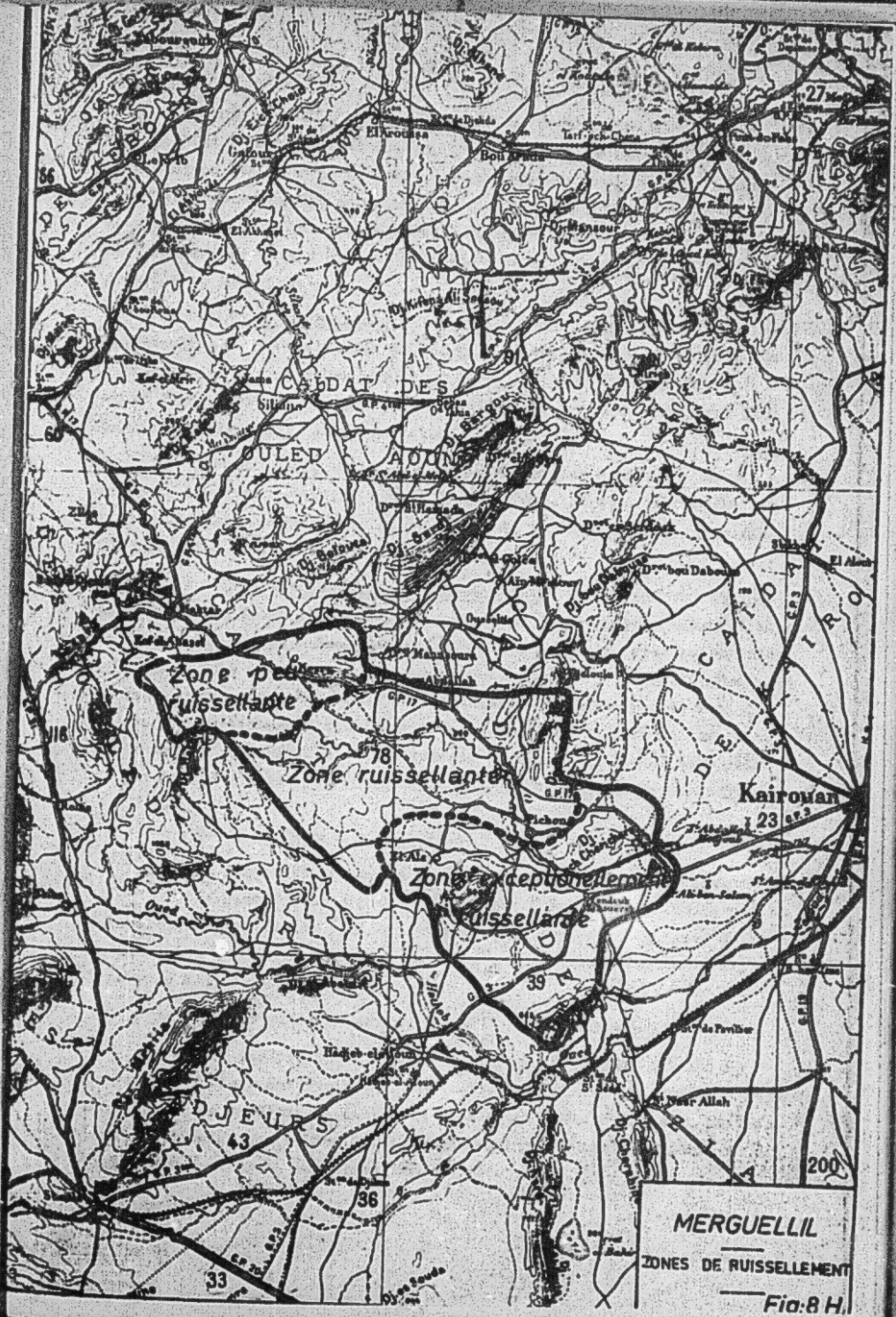
Il n'est pas possible de déterminer avec certitude actuellement les zones les plus ruissellantes du Merguellil. Toute-fois de façon empirique il semble que la partie du bassin la plus ruissellante puisse être localisée aux deux synclinaux d'Cusseltia et de Bou-Hafna - El Ala, aire qui correspond au moyen 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 determiné (13) pour l'Oued Nebaña, de même la Météorologie (9)propose des chiffres qui se rapprochent des notres.

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

.../...


Zone peu ruissellante
Zone ruissellante
Zone exceptionnellement ruissellante
Kairouan
CAIDAT DES
OULED AOUN
DJEURS
MERGUELLIL
ZONES DE RUISSELLEMENT
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^2. 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 resultats 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 synclimaux d'Ousseltia et de Bou Hafna - El Ala, parait être la zone de ruissellement maximum. Des essais de correlation 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 chaine Djebel Trozza, Djebel Ouslet 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 chaine 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 repartition spaciale 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 conjugé d'amont vers l'aval de la pluie et de l'onde de crue qui est, renforcée, par la participation en chaine 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^3.

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 Kard - 327 km^2) 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 a 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. - Occurence 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 m^3/s.

	ANNEE	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	TOTAL ANNUEL
BOU-HAFNA	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
	Manque de 1941 à 1943													
	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
	Manque de 1948 à 1966													
HAFFOUZ	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 RENSUEB		25	123	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	18 %
-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	57.10^6 m^3
-Juin	1941	20.10^6 m^3
-Janvier	1946	26.10^6 m^3
-Février	1948	67.10^6 m^3
-Juin	1968	78.10^6 m^3

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

7-2. - Etiage et tarissement

7-2-1. - Etiages

Les étiages sur le Kerguellil 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 reparties 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 reflettent d'ailleur pas les vraies valeurs absolues, puisque tout le long du Merguellil des prélèvement 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 reserves, les tarissements sont rapides.

Le coefficient α ne présente aucune constante quelque soit le débit Qo choisi. Au cours des 8 années d'observations pour un Qo de 100 l/s les valeurs de α 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 apparaitre 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 effectué dans la Zone. La résistivité est mesurée au moyen d'un résistivimétre 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 entrainés 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 decroitre 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- 5-1959)
" 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 jeux, (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 pourra être parfaitement connue qu'au moyen d'appareil enregistreur du type salinigraphe.

DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

Nom : .....

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	.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	4,0	7,9	1,3	8,5	0,4

A exprimer en K×10⁻⁸

HAFFOUZ 1968 — 1969

N°1

Echelle N°	LÉGENDE
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

IMPOTABLE

POTABILITÉ MOMENTANÉE

MAUVAISE

MÉDIOCRE

PASSABLE

BONNE

Ca en milligr. par litre

Mg en milligr. par litre

dH°

Cl

SO⁴ en milligr. par litre

CO³ en milligrammes par litre

CO² libre en milligr. par litre

pH d'équilibre à 18°

Douteuse

Bonne

Monte avec Na

en de crue

étiage

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

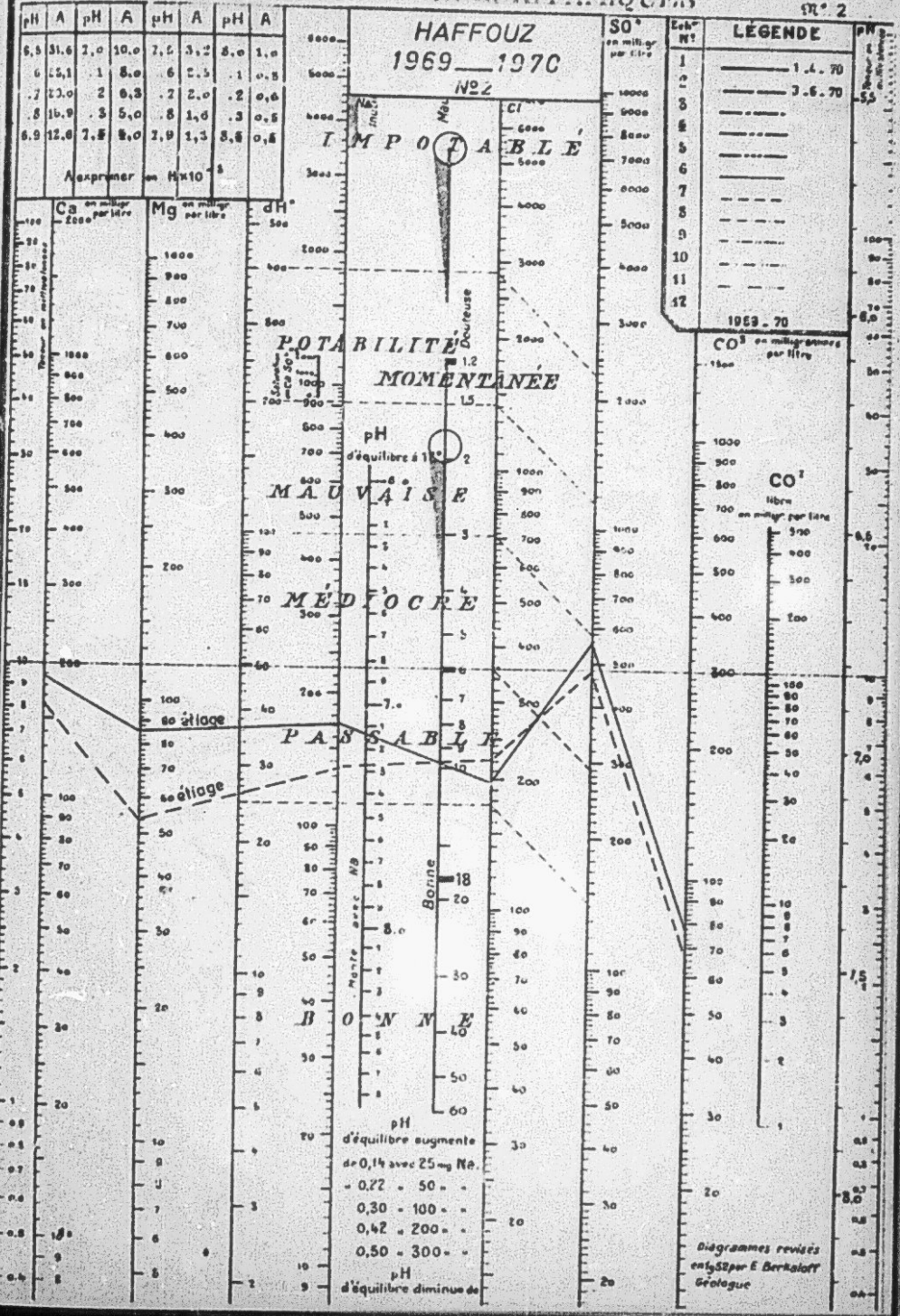
pH d'équilibre diminue de

Diagrammes revisés en 1962 par E. Berkaloff Géologue

Nom :

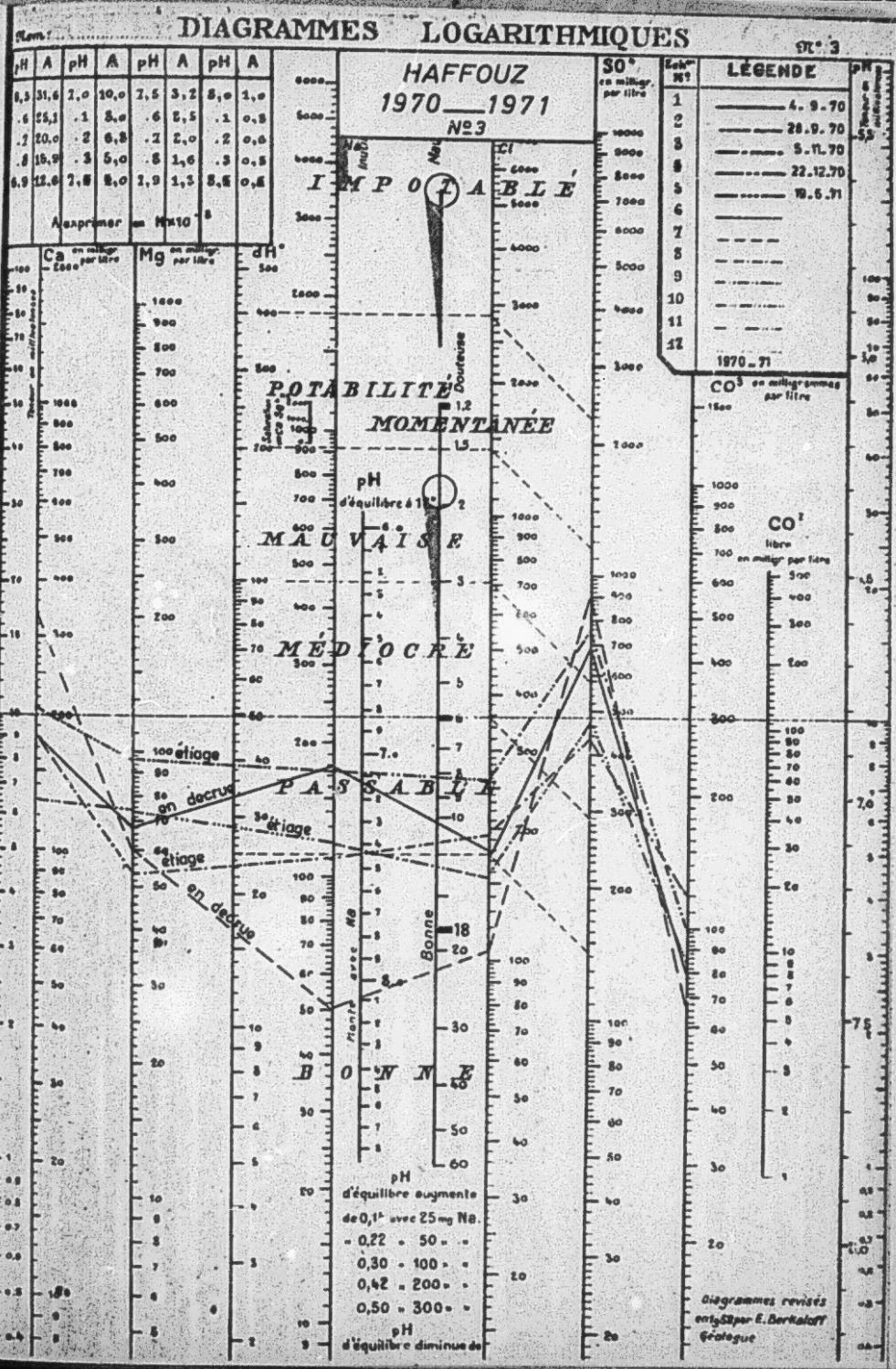
DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

N°. 2



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	8,9	6	2,5	1	0,8
7	20,0	2	6,3	2	2,0	2	0,6
8	16,9	3	5,0	8	1,6	3	0,5
6,9	12,6	7,5	3,0	2,9	1,3	8,5	0,4

A exprimer en H x 10⁻⁸



DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES
N° 3
HAFFOUZ
1970 — 1971
N° 3
LÉGENDE
1 — 4.9.70
2 — 28.9.70
3 — 5.11.70
4 — 22.12.70
5 — 19.5.71
1970 – 71
IMPOTABLE
POTABILITÉ MOMENTANÉE
MAUVAISE
MÉDIOCRE
PASSABLE
BONNE
Ca en milligr. par litre
Mg en milligr. par litre
dH°
SO⁴ en milligr. par litre
CO³ en milligrammes par litre
CO² libre en milligr. par litre
pH d'équilibre à 1°
Douteuse
Bonne
étiage
en decrue
pH d'équilibre augmente de 0,1 avec 25 mg Na.
0,22 » 50 » »
0,30 » 100 » »
0,42 » 200 » »
0,50 » 300 » »
pH d'équilibre diminue de
Diagrammes revisés en 1952 par E. Berkaloff Géologue

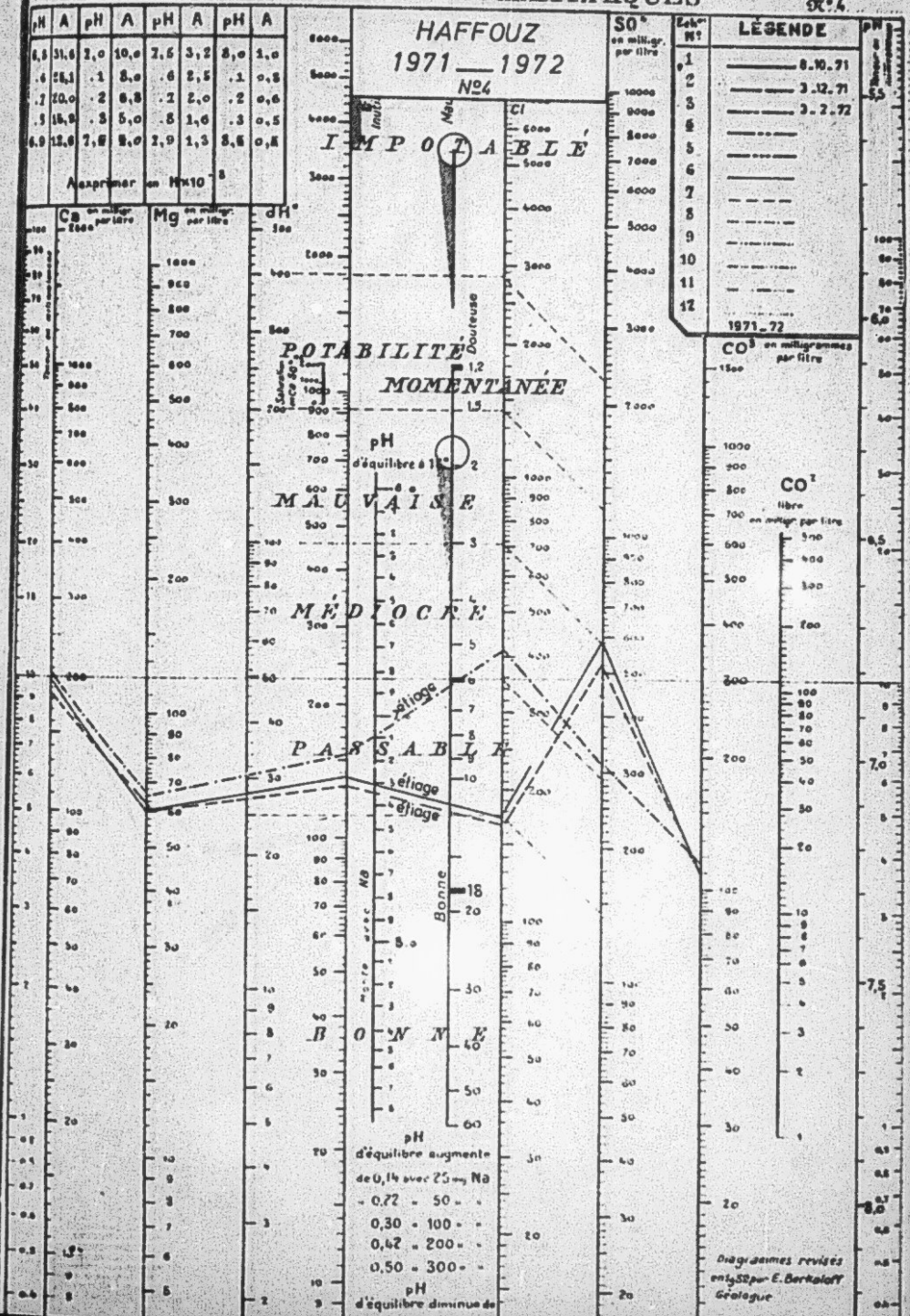
Nom : .....

DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

N°4

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	15,8	.3	5,0	.8	1,6	.3	0,5
6,9	12,6	7,8	4,0	7,9	1,3	8,5	0,4

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



DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

Nom : .....

N° 5

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	5,0	.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	7,4	9,0	7,9	1,3	8,6	0,4

A exprimer en $K \times 10^{-5}$

HAFFOUZ 1972 — 1973

N° 5

Echelle N°	LÉGENDE
1	4.10.72
2	4.1.73
3	6.6.73
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

1972-73

Ca en milligr. par litre — Mg en milligr. par litre — dH° — Cl — SO^4 en milligr. par litre — CO^3 en milligrammes par litre — CO^2 libre en milligr. par litre — pH

IMPOTABLE

POTABILITÉ MOMENTANÉE

MAUVAISE

MÉDIOCRE

PASSABLE

BONNE

Douteuse — Bonne — Monte avec Na

pH d'équilibre à 18°

Remontée du débit de base après pluie

étiage après crue

étiage

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

Diagrammes revisés en 1952 par E. Berkaloff

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 bergos. Ce système simple, présente de désavantage d'introduire une erreure 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 a 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 a être mesurés sont de l'ordre de 10 à 40 g/l en moyenne en crue. Durant l'étiage, ils sont inéxistants.

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 matérian, les alluvions du lit et les affluents.

En période humide les transports croissent relativement plus vite que les débits liquides, ceci semble du 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 crue ou aux étales de crue, on observe même une nette décroissance des transports par rapport au débit liquide.

.../...

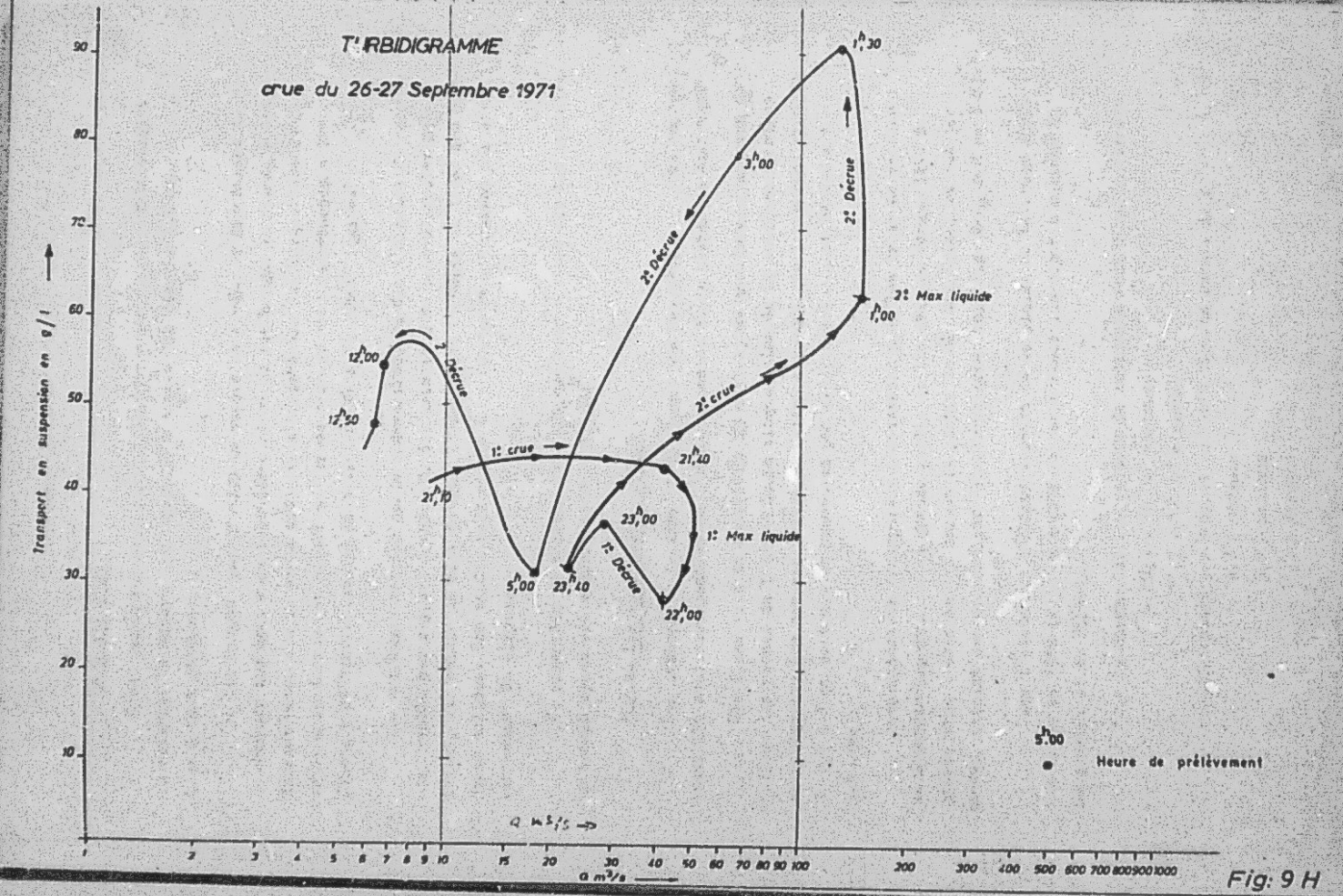

TURBIDIGRAMME
crue du 26-27 Septembre 1971
Transport en suspension en g/l
Q m³/s
1h,30
3h,00
2e Décrue
2e Max liquide
1h,00
2e crue
21h,40
23h,00
1e Max liquide
1e Décrue
22h,00
23h,40
5h,00
21h,10
1e crue
12h,00
12h,50
1e Décrue
5h,00
Heure de prélèvement

Fig: 9 H

- En décrue :

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 pousséo 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 dépot 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^2.

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 niveaux 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 ∅ 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 Aïn Bou Kriss) et des terrasses, attoint 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 :

- $50,3 \cdot 10^6$ m^3 maximum.
- $17,5 \cdot 10^6$ m^3 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 RS003 SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1966-1967

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTC	NOVE	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	0.600	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	0.209	.0530	.0630	.0470	.0315	.0170	.0275	.0034	.0039	.0020
14	0.158	.0730	0.175	.0560	.0625	.0480	.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 (M3/S)	0.921	0.473	0.293	.0684	.0595	.0417	0.213	0.637	.0176	.0045	.0082	.0209
TOT (MILLIONS DE M3)	2.39	1.27	0.759	0.183	0.159	0.101	0.570	1.65	.0471	.0116	.0219	.0560

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^3

APPORT DE BASE 1.70 MILLIONS DE m^3

TUNISIE. OUED MERGUELLIL STATION CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 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	2.41	1.62	.0351	.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	.0333	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	.0305	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 (M3/S)	20.8	.0386	0.120	.0793	.0522	1.82	0.182	0.137	2.41	30.8	.0128	.0230
TOT (MILLIONS DE M3)	53.8	0.103	0.311	0.210	0.140	4.55	0.489	0.356	6.46	79.7	.0343	.0615

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 CASSIS HAFFOUZ

CODE MECANO 48610170
CODE BIRH BS003 SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1968-1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTC	NOVE	DECF	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
1	.0230	.023C	.0530	.0530	.0341	.0377	.0306	.0610	.0169	.0079	.0935	.0053
2	.0230	.023C	.0377	.0590	.0235	.0414	.0306	.0671	.0137	.0105	.0935	.0064
3	.0230	.023C	.0235	.0590	.0343	.0452	.0306	.0610	.0090	.0064	1.27	.0053
4	.0230	.023C	.0341	0.228	.0414	.0377	.0270	.0650	.0079	.0053	0.613	.0064
5	.0230	.023C	.0378	.0551	.0377	.0414	.0574	.0650	0.104	.0076	0.135	.0064
6	.0230	.023C	.0341	.0513	.0343	.0414	.0270	.0569	0.359	.0053	.0610	.0064
7	.0230	.023C	.0378	.0513	.0414	.0414	.0306	47.8	0.244	.0076	.0569	.0076
8	.0230	.023C	.0378	.0569	.0491	.0414	.0589	7.90	.0437	.0064	.0377	0.314
9	.0230	.023C	.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	.023C	.0377	.0306	.0590	.0414	.0304	0.425	.0105	.0144	.0053	.0989
12	.0230	.023C	.0341	.0693	.0550	.0414	.0343	0.195	.0237	.0090	.0053	.0922
13	.0230	.0230	.0414	8.29	.0610	.0330	.0378	.0573	.0273	.0076	.0053	.0076
14	.0230	.023C	.0453	0.147	.0530	.0291	.0414	.0590	.0273	.0090	.0053	.0076
15	.0230	.023C	.0414	.0935	.0530	.0513	.0306	.0453	.0090	.0105	.0053	.0076
16	.0230	.023C	.0378	.0650	.0453	.0383	.0256	.0453	.0112	0.104	.0053	.0397
17	.0230	.023C	.0453	.0650	.0590	.0270	.0306	.0453	.0079	10.6	.0053	.0076
18	.0230	.023C	.0278	.0610	.0530	.0424	.0215	.0453	.0093	0.175	.0053	.0053
19	.0230	.023C	.0414	.0569	.0530	.0292	.0270	.0530	.0102	.0693	.0053	.0053
20	.0230	.023C	.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	.023C	.0453	.0650	.0491	.0304	0.298	.0438	.0131	.0123	.0053	.0053
23	.0230	.023C	.0378	.0671	.0452	.0222	1.40	.0400	.0241	.0123	.0053	0.172
24	.0230	.023C	.0341	.0590	.0491	.0341	0.147	.0453	.0205	.0090	.0053	0.306
25	.0230	.023C	.0306	.0530	.0452	.0235	.0757	.0414	.0131	.0090	.0053	.0530
26	.0230	.023C	.0414	.0491	.0414	.0270	.0650	.0385	.0131	.0205	.0053	.0452
27	.0230	.023C	.0377	.0414	.0377	.0270	0.204	.0304	.0235	.0090	.0053	.0414
28	.0230	.023C	.0452	.0414	.0414	.0473	2.36	.0291	.0105	.0111	.0053	.0414
29	.0230	.023C	.0491	.0414	.0377		.0935	.0202	.0105	.0064	.0053	.0378
30	.0230	.023C	.0530	.0414	.0377		0.200	.0772	.0137	.0105	.0053	.0343
31		.023C		.0414	.0414		0.116		.0137		.0053	0.232
MOY (M3/S)	.0230	.023C	.0396	0.330	.0451	.0354	0.183	2.03	.0383	0.374	.0811	.0695
TOT (MILLIONS DE M3)	.0596	.0616	0.103	0.884	0.121	.0856	0.489	5.25	0.103	0.969	0.217	0.186

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 RS003 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	1.48	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	129	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 (M3/S)	34.6	35.9	1.73	1.51	0.792	0.195	0.295	0.236	0.181	0.535	0.398	0.196
TOT (MILLIONS DE M3)	89.8	96.2	4.47	4.05	2.12	0.481	0.789	0.611	0.485	1.39	1.06	0.525

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	AOUT
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	.0990	.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	1.66	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	0.960	0.145	0.130	.0620	.0510	.0470
18	.0630	.0840	.0990	0.146	0.120	0.890	0.450	0.140	0.110	.0580	.0500	.0460
19	.0620	.0810	.0990	0.158	0.119	0.890	0.240	0.132	.0900	.0540	.0490	.0460
20	.0610	.0790	0.100	0.156	0.118	0.720	0.230	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	1.95
MOY (M3/S)	0.791	0.494	0.104	0.220	0.125	2.64	0.288	0.108	0.220	.0638	.0483	0.106
TOT (MILLIONS DE M3)	2.05	1.32	0.269	0.588	0.336	6.40	0.773	0.279	0.588	0.165	0.129	0.285

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 RS003 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	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
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	.0581	.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	0.153	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 (M3/S)	2.90	0.871	0.188	0.165	0.161	0.125	0.120	0.765	0.268	0.229	.0500	.0383
TOT (MILLIONS DE M3)	7.51	2.33	0.487	0.441	0.432	0.313	0.321	1.98	0.719	0.593	0.134	0.103

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 BIRH 85003 SUPERFICIE DU BASSIN 651.00 KM2.

ANNEE HYDROLOGIQUE 1972-1973

DEBITS MOYENS JOURNALIERS TOTAUX (DMJT) EN M3/S

	SEPT	OCTC	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	0.123	.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	1.780	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 (M3/S)	4.57	3.71	.0879	1.10	1.19	1.55	6.55	1.07	0.380	0.163	.0778	.0344
TOT (MILLIONS DE M3)	11.9	9.93	0.228	2.94	3.18	3.84	17.5	2.77	1.02	0.422	0.208	.0922

CRUE MAXI OBSERVEE 255 M3/S EN OCTOBRE

DEBIT MOYEN ANNUEL 1.71 M3/S

APPORT TOTAL ANNUEL 54.0 MILLION DE M3

LAME 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 49610170
CODE BIRH 95003 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	.0750	.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	.0640	.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 (M3/S)	.0734	.0616	0.168	2.13	0.176	0.485	0.213	0.116	.0606	.0622	.0555	.0452
TOT (MILLIONS DE M3)	0.190	0.165	0.436	5.70	0.473	1.17	0.569	0.299	0.162	0.161	0.149	0.121

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	84.500
1970-71	42.	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 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	84.500
1970-71	42.	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^3/s	APPORT EN CRUE en 10^6 m^3	APPORT DE BASE en 10^6 m^3	APPORTS TOTAUX en 10^6 m^3
Station de Bou Hafna (Débits maximums seuls connus)	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	433	38,10	"	"
	1946-47	-	8,13	"	"
	1947-48	705 ±	197,89 ±	"	"
	1948-49	135	14,48	"	"
Station de Haffous	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	MAXIMUM		MINIMUM	
	VOLUME OU DEBIT	DATE	VOLUME OU DEBIT	DATE
-Débit d'étiage absolu	39 l/s	31/8/1974	1,7 l/s	26au29/8/1974
-Débit max. de crue annuel	2.900 m^3/s	27/9/1969	49 m^3/s	10/2/1971
-Apport de crue annuel	181.10^6 m^3 197.10^6 m^3 x	1969-70 1947-48 x	5,25 10^6 m^3	1966-67
-Apport total annuel	201.10^6 m^3	1969-70	7,23.10^6 m^3	1966-67
-Apport de base annuel	19,26.10^6 m^3	1969-70	1,17.10^6 m^3	1968-69
-Volume de la crue maximum annuelle	81.10^6 m^3	25-29/9/1969	0,041.10^6 m^3	23-24/8/1969
-Lame d'eau écoulée annuelle	310 mm	1969-70	15 mm	1966-67

x Station de Bou Hafna.-

Tableau des Analyses Complètes
Effectuées au Laboratoire de la DRE

DATE	RS en g/l	Ca en me/s	Mg en mo/l	Na en mé/l	So^4 en mo/l	Cl en mo/l	Co^3 en mo/l	PH
16 Sept. 68	1,640	0,256	0,085	0,147	0,866	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	1,450	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	1,250	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	0,250	0,196	0,060	0,135	0,585	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	0,250	0,096	0,281	0,600	0,320	0,108	7,6
08 Mai 74	1,108	0,180	0,059	0,108	0,451	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

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

26 NOV. 1975

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE II

La pluviométrie

JUIN 1975

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

4 D NOV. 1975

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

(Convention B')

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE II

La pluviométrie

JUIN 1975

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

4 D NOV. 1975

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

(Convention B')

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE II

La pluviométrie

JUIN 1975

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

Service Hydrologique

Mission O.R.S.T.O.M. TUNISIE
Section Hydrologie
Convention B 1

- - - -

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

—:o:—

CHAPITRE II

L A P L U V I O M E T R I E

—:o:—

M.R. KALLEL

Ingénieur Principal,
Chef du Service Hydrologique

R.C. GOUYET

Chargé de Recherches
à l'ORSTOM - Hydrologue.-

Dépouillements - Section pluviométrique.

CHAPITRE II

LA PLUVIOMETRIE

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.

1-1. Généralités sur le régime des pluies en Tunisie.

1-2. Caractéristiques générales de la pluviométrie des bassins du Merguellil et Zéroud.

2 - RESEAU PLUVIOMETRIQUE DU CENTRE.

2-1. Description.

2-1-1. : historique

2-1-2. Présentation des données

2-2. Choix des stations.

2-2-1. Présentation d'ensemble

2-2-2. Mise en forme des données

2-2-3. Etude ponctuelle des stations

2-2-3-1. Aïn Amara

2-2-3-2. Kasserine

2-2-3-3. Sbeitla

2-2-3-4. Bir el Hafey

2-2-3-5. Sidi Bou Zid

2-2-3-6. Djilma

2-2-3-7. Achia

2-2-3-8. Hadjeb el Aïoun

2-2-3-9. La Kessera

2-2-3-10 Oussoltia

2-2-3-11 Haffouz

2-2-3-12 El Aouareb

2-2-3-13 Thala et Maktar

2-3. Conclusion.

.../...

CHAPITRE II

LA PLUVIOMETRIE

SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION.

1-1. Généralités sur le régime des pluies en Tunisie.

1-2. Caractéristiques générales de la pluviométrie des bassins du Merguellil et Zéroud.

2 - RESEAU PLUVIOMETRIQUE DU CENTRE.

2-1. Description.

2-1-1. : historique

2-1-2. Présentation des données

2-2. Choix des stations.

2-2-1. Présentation d'ensemble

2-2-2. Mise en forme des données

2-2-3. Etude ponctuelle des stations

2-2-3-1. Aïn Amara

2-2-3-2. Kasserine

2-2-3-3. Sbeitla

2-2-3-4. Bir el Hafey

2-2-3-5. Sidi Bou Zid

2-2-3-6. Djilma

2-2-3-7. Achia

2-2-3-8. Hadjeb el Aïoun

2-2-3-9. La Kessera

2-2-3-10 Oussoltia

2-2-3-11 Haffouz

2-2-3-12 El Aouareb

2-2-3-13 Thala et Maktar

2-3. Conclusion.

.../...

3.- PLUVIOMETRIE ANNUELLE.

3-1. Pluviométrie moyenne interannuelle

3-2. Variation de la pluviométrie aux stations choisies

3-3. Etude statistique : Essai d'analyse graphique

4.- PLUVIOMETRIE SAISONNIERE.

4-1. Moyennes saisonnières

4-2. Contribution des pluies saisonnières à l'apport pluviométrique annuel moyen

5.- PLUVIOMETRIE MENSUELLE.

5-1. Moyennes mensuelles

5-2. Analyse du tableau des moyennes mensuelles

6.- ANNEXE : RELEVES DES TOTAUX PLUVIOMETRIQUES MENSUELS ET ANNUELS

1. - INTRODUCTION.

1-1. Généralités sur le régime des pluies en Tunisie

En Tunisie, on peut distinguer deux saisons du point de vue pluviométrique :

1- une saison pluvieuse qui commence en Septembre et finit en Mai
2- une saison sèche qui va de Mai à août.

Le régime général des pluies en Tunisie est le régime méditerranéen, mais il est loin d'y présenter un caractère uniforme, la Tunisie étant placée sur une zone de discontinuité climatologique sur laquelle les moindres causes produisent des effets très excentriques par rapport aux normes - (exemple : les pluies exceptionnelles de Septembre et Octobre 1969, et celles de fin Mars 1973).

Toute faible variation dans le régime des vents amène un effet exagéré et local dans la distribution des pluies, de même le relief parfois très faible suffit pour déterminer de semblables perturbations.

Nous pouvons distinguer pour la distribution des pluies sur l'ensemble du pays quatre zones pluviales différentes:

I/ -une zone très pluvieuse recevant plus de 600 mm/an avec 120 jours de pluies : cette zone est limitée a la Kroumiri et aux régions côtières Nord Ouest.

II/ -une zone pluvieuse recevant de 400 à 600 mm avec 60 à 100 jours pluvieux. Cette zone sétend sur les hautes plaines, les vallées de la Medjerdah, de l'Oued Miliano, le Cap-Bon et la Région Côtière du Golfe de Tunis.

III/ -une zone peu pluvieuse avec une pluviométrie annuelle de 200 à 400 mm avec 40 à 70 jours pluvieux. Cette zone recouvre la Dorsale Tunisienne, l'ensemble du Bassin du Zéroud et le Sahel.

IV/ -une zone très peu pluvieuse recevant moins de 200 mm avec environ 30 jours de pluie et recouvrant le Sud et l'extrême Sud du Pays, au dessous d'une ligne passant par le Nord de Sfax et Sbeitla.

.../...

On constate, au vu de ce schéma de la répartition pluviométrique une diminution graduelle des pluies du Nord au Sud, ceci s'explique par le régime des vents et le relief du sol dont nous donnons ci-après les caractères essentiels.

Le relief de la Tunisie présente deux aspects bien différents :

- au Nord et au Nord-Est, le pays est montagneux, au Centre et au Sud ce sont des plaines étagées dont l'altitude diminue graduellement de 500 m au niveau de la Mer.
- l'ensemble des massifs montagneux de la Tunisie constitue une barrière dirigée du SW au NE au travers des vents du N-W et E-SE, placée dans les meilleures conditions pour déterminer sur l'un ou l'autre de ses versants la condensation des pluies dont ces vents sont chargés.

Or les vents dominants de la saison pluvieuse sont ceux de N-W et avec au début (Automne) et à la fin (Printemps) une fréquence remarquable des vents d'Est et de Nord-Est.

Telles sont en général, les conditions du régime pluvial Tunisien, ces données d'ordre général permettent de mieux situer la pluviométrie dans les régions du Merguellil et Zéroud que nous étudions dans les chapitres qui suivent.

1-2. - Caractéristiques générales de la pluviométrie des bassins du Merguellil et Zéroud.

Il découle de la répartition schématique de la pluviométrie annuelle en Tunisie que nous avons avancée dans le paragraphe précédent que la zone qui nous intéresse dans cette étude (bassins du Merguellil et du Zéroud) appartient à la zonne III, c'est à dire la zone recevant une pluviométrie annuelle de 200 à 400 mm avec 40 à 70 jours de pluies. En tenant compte de la décroissance de la pluviométrie du Nord au Sud, on peut distinguer pour ces deux bassins trois sous-zones présentant une pluviosité caractéristique :

- la première sous-zone couvre la partie Sud de la dorsale Tunisienne et correspond à la partie amont du bassin du Merguellil. c'est la partie la plus pluvieuse du bassin et la pluviométrie annuelle dépasse même 400 mm.

.../...

- la deuxième sous-zone couvre le moyen Merguellil, l'amont des deux branches du Zéroud formé essentiellement des plaines et zones montagneuses situées au Nord Ouest des Djebels Selloum, Mrhila et Trozza.

- la troisième sous-zone couvre une grande partie de la branche Sud du Zéroud et les parties aval de la branche Nord du Zéroud et du Merguellil au Sud Est des Jebels cités ci-dessus.

La variabilité des précipitations dans ces trois sous-zones est élevée et croit en raison inverse de la pluviométrie moyenne : le maximum observé est trois à sept fois plus grand que le minimum observé dans les sous-zones I et II et six à quinze fois plus grand dans la sous-zone III.

- la deuxième sous-zone couvre le moyen Merguellil, l'amont des deux branches du Zéroud formé essentiellement des plaines et zones montagneuses situées au Nord Ouest des Djebels Selloum, Mrhila et Trozza.

- la troisième sous-zone couvre une grande partie de la branche Sud du Zéroud et les parties aval de la branche Nord du Zéroud et du Merguellil au Sud Est des Jebels cités ci-dessus.

La variabilité des précipitations dans ces trois sous-zones est élevée et croit en raison inverse de la pluviométrie moyenne : le maximum observé est trois à sept fois plus grand que le minimum observé dans les sous-zones I et II et six à quinze fois plus grand dans la sous-zone III.

2.- RESEAU PLUVIOMETRIQUE DU CENTRE.

2-1. - Description

2-1-1. Historique

Comme pour l'ensemble des observations pluviométriques en Tunisie, les archives font d'une extrême richesse pour le Centre. On retrouve plusieurs postes de mesures antérieurs aux années 1900.

On peut présenter une chronologie d'ensemble de ces mesures :

- Vers 1885, quelques stations fonctionnent dans des hôpitaux Militaires, mais pendant des périodes assez limitées.

- Vers 1895, on trouve quelques postes pluviométriques dans des Administrations, en particulier des écoles et des stations forestières, mais les lacunes sont nombreuses.

- Vers 1910-1915 ; le réseau se développe dans les services administratifs : Travaux Publics, Gares, etc...

Les mouvements de personnel dûs aux hostilités en Europe (1914-1918) entraînent de nombreuses lacunes ou la supression de certains postes.

De 1920 à 1930, un certain nombre de colons dotent leurs fermes de pluviomètres.

Les combats entre forces américaines et allemandes sur l'axe Thala-Kasserine - Sbeitla - le Faïd entraînent la disparition d'un grand nombre de postes en 1943.

Une réimplantation lente est faite dans les fermes vers 1950 alors que certaines administrations (travaux Publics, Service des Eaux, Police, Gendarmerie) installent des pluviomètres.

En 1957-1958, un grand nombre d'observateurs cessent leurs mesures, en particulier dans les fermes.

De nouveaux postes apparaissent lentement, à partir de 1960-1962, en particulier à l'occasion des études entreprises par la FAO dans le Centre.

Pour les années très récentes (1970), un effort important d'implantation et de contrôle a été réalisé. On dispose actuellement d'un réseau d'une bonne densité.

.../...

2-1-2. - Présentation des données

Les archives de la D.H.E. sont très riches en documents originaux. Cependant, à partir de 1950, un certain nombre de documents sont des copies, les originaux étant conservés à la Météorologie Nationale.

L'ensemble de ces documents a été classé voici quelques années et une perforation des données a été faite en vue de leur traitement automatique.

Pour les bassins des Oueds Zéroud et Merguellil, aucune critique des originaux n'a été faite au moment de la perforation. Il s'agit donc de données brutes, qui peuvent être parfois sujettes à caution.

Dans le cadre de la Monographie des Oueds Zéroud et Merguellil, un retour aux originaux et une étude critique approfondie ont été entrepris. Cependant il s'agit là d'un travail de longue haleine qui n'est qu'amorcé actuellement.

Pour l'ensemble des données on a donc eu recours aux données brutes perforées précédemment, avec contrôle superficiel grâce aux originaux pour certains postes (Sbeitla et Kasserine notamment).

A l'examen, il est apparu que la plupart des stations avaient eu une durée de vie courte, de 5 à 30 ans mais que, au voisinage de chaque ville, et en particulier dans les plaines agricoles, il y avait souvent, simultanément ou successivement plusieurs postes qui fonctionnaient. Il était tentant de considérer que ces postes fournissaient des données homogènes, étant situés dans une même région et proches les uns des autres.

2-2. - Choix des stations

2-2-1. - Présentation d'ensemble

Le problème du choix des stations s'est posé. Il a semblé normal de ne retenir qu'un nombre limité de postes présentant d'une part des périodes de relevés assez longues, et d'autre part une répartition spatiale correcte. On a retenu :

- Sur la branche Sud du Zéroud
  - Ain Asara représentant les zones assez élevées situées au Sud de l'Oued Hatab et de la plaine de Foussanah.
  - Sbeitla et Kasserine représentant la zone de plaine située entre les Jebels Chambi-Semmama et Selloum - Arhila.
  - Bir el Hafey - Sidi Bou Zid et Djilma représentant les plaines plus basses situées à l'Est des derniers grands Jebels (Selloum-Arhila).

.../...

- Sur la branche Nord du Zeroud

  • Kohia représentant les plaines à l'Ouest des Jebels Arhila et Barbrou.

  • Hadjeb el Aïoun représentant les plaines plus basses à l'Est du Arhila.

  • Thala situé à l'extérieur immédiat du bassin à l'Ouest représentant les zones montagneuses.

- Sur le Merguellil

  • Maktar extérieur mais très proche et la Kessera représentant les zones montagneuses de l'Ouest.

  • Haffouz et Oussaltia (extérieur mais proche au Nord) représentant les plaines du Centre.

  • El Haouareb représentant les basses plaines de l'Est.

2-2-2. - Mise en forme

Comme il a été dit ci-dessus, on a retenu un certain nombre de villes où l'on désire avoir des series de données pluviométriques.

Dans chacune de ces villes, ou dans leur voisinage immédiat (10 Kms environ avec des conditions d'altitude analogues), on dispose d'un certain nombre de points où des mesures ont été faites à des époques différentes, se recouvrant ou non.

On a décidé de créer pour chaque ville une "station fictive" à partir des différentes stations réelles. Pour cela, chaque fois qu'il n'y a eu qu'une seule station en Service, on a pris les données de cette station. Quand il y en a eu plusieurs simultanément en Service, on a choisi dans la mesure du possible la station la plus proche de la ville, ou sinon la station estimée la meilleure, soit parce que l'on y dispose de relevés sur une longue période sans interruption, soit parce que ses relevés semblent de meilleure qualité. Il y a évidemment une part subjective dans ce choix.

On a également, chaque fois que celà était possible, complété les relevés en remplaçant les valeurs manquantes par celles de pluviomètres voisins.

Cette façon de compléter les données nous a amené à ne pas nous intéresser à des valeurs plus courtes que les pluies mensuelles.

.../...

Pour nous résumer, nous avons donc pour chaque région dressé une fiche des pluies mensuelles à toutes les stations situées au voisinage de la ville choisie. Nous avons ensuite choisi pour chaque période une station dont nous avons retenu les valeurs, quitte à les compléter par des valeurs d'une autre station en cas de lacune.

Ce qui précède revient à admettre que toutes les stations d'une région fournissent des données homogènes. Cela suppose d'une part qu'elles sont situées dans des conditions climatiques analogues et d'autre part que toutes ses mesures sont correctes (pas d'erreur d'éprouvette entre autre).

Ceci admis nous avons donc créé en chacun des points retenus une "station fictive" constituée par la succession des différentes stations réelles.

Nous avons alors effectué différentes additions :

- en ligne pour obtenir les précipitations annuelles, ceci même quand plusieurs stations interviennent dans la même année. A partir de ces valeurs annuelles on a calculé une moyenne interannuelle.

- en colonne pour obtenir des moyennes mensuelles, celles-ci étant alors calculées à partir d'un nombre d'années variable car il y reste beaucoup d'années incomplètes. Ces moyennes mensuelles ont donné par addition des moyennes trimestrielles (saisonnières) et une moyenne annuelle. Cette dernière est sensiblement différente de celle calculée à partir des années complètes car elle intègre des valeurs mensuelles d'années incomplètes.

La comparaison des deux moyennes annuelles indiquées plus haut permet une estimation de la valeur de la moyenne interannuelle.

Des considérations qualitatives (absence ou présence d'années exceptionnelles dans les échantillons telles les années 1946-47 très sèche et 1969-70 très humide) peuvent amener à modifier quelque peu la valeur retenue.

Il faut voir par ailleurs que l'on n'a pas cherché une période commune d'observations, mais que l'on a préféré utiliser toutes les informations disponibles.

On trouvera ci-après le détail station par station des données retenues.

.../...

2-2-3. Etude ponctuelle des stations

2-2-3-1. Aïn Amara :

Le poste forestier de Aïn Amara est situé en altitude sur la piste Thelepte-Haïdra, sur le versant Nord de la zone de plateaux qui prolongent à l'Est le Jebel Chambi, au Sud de la dépression de Foussana.

A ce poste forestier, on dispose de deux séries de mesures, comportant toutes deux de nombreuses lacunes :

- de 1936 à 1955
- de 1960 à nos jours

On a supposé à priori que ces deux séries d'observations avaient été effectuées en un même point et qu'il n'y avait pas d'erreur systématique de mesure.

On dispose alors de valeurs mensuelles pour 26 à 29 ans suivant les mois et de 17 valeurs annuelles.

Les dix sept valeurs annuelles (où n'entre pas l'année 1969-70 qui ne semble d'ailleurs pas excessive en comparaison) font apparaitre une valeur moyenne des précipitations de 372 mm.

Si l'on additionne les différentes valeurs mensuelles moyennes, on obtient alors 377 mm.

Il semble que l'on puisse admettre que la moyenne annuelle des précipitations est de 370 mm environ.

On trouvera en annexe un tableau des valeurs mensuelles et annuelles obtenues à l'aide des données brutes non critiquées perforées au Service. Aucun examen des originaux n'a été fait pour cette station.

2-2-3-2. Kasserine :

Dans la proche région de Kasserine, on dispose d'un grand nombre de postes pluviométriques dont certains fonctionnant pendant des périodes assez longues.

Les premières données sont fragmentaires, 17 mois en 1915-16, 23 mois en 1920-21-22, 24 mois en 1928-29-30.

A partir de 1932, on a une bonne série qui dure jusqu'à 1956. Le pluviomètre a été détruit en 1943 lors des combats Germano-américains, mais le lecteur a fourni une estimation des précipitations qui semble correcte quoique un peu faible. Cette station était située dans la ville même de Kasserine.

.../...

- partir de 1959, on dispose dans la ville d'une autre série de mesures valables au Service des Eaux (H.E.R).

- l'Est de Kasserine, à 3 Km, il existe une station assez complète montée par l'INRAT dans une ferme école. Elle fournit des données depuis 1951 et a été utilisée pour combler les lacunes des deux précédentes.

On a considéré à priori que toutes les données utilisées étaient homogènes et non entachées d'erreurs systématiques. Les originaux ont été consultés afin de vérifier qu'il n'y avait pas eu d'erreur de recopiage.

On dispose ainsi de séries mensuelles portant sur 46 à 50 ans et de 43 années complètes.

On a calculé, comme pour Ain Amara, les moyennes mensuelles, saisonnières et deux valeurs de la moyenne annuelle, a l'aide de moyennes mensuelles (325 mm), à l'aide des années complètes (309 mm), cette dernière ne tenant pas compte de quelques années incomplètes très humides (1915-16 - 1920-21).

On peut admettre une valeur de la pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 320 mm.

2-2-3-3. Sbeitla :

Dans la ville de Sbeitla et dans la plaine agricole qui l'entoure, on peut estimer à plus d'une dizaine le nombre de postes pluviométriques dont les dossiers sont dans les archives de la D.R.E.

De 1909 à 1916 a fonctionné un appareil situé dans la ville et relevé par les agents des Travaux Publics.

En 1919, un pluviomètre est installé dans la ferme BAUCHE à 3 Kms au Sud-Est.

En 1928, installation de deux pluviomètres, dans les fermes DUMONT, à l'Ouest, et MAGNENAT, plus éloignée (12 Kms) sur la route de Kasserine. Ce dernier pluviomètre resta en Service jusqu'à 1957.

En 1930, installation d'un appareil au Nord, dans la ferme DAVION.

Lors des combats de 1943, les pluviomètres des fermes sont détruits à l'exception de celui de MAGNENAT (Henchir TOUIL).

Vers 1950, plusieurs services administratifs se dotent de pluviomètres (Gendarmerie, Agriculture, Service des Eaux, Travaux Publics).

.../...

Pour créer la "station fictive" de Sbeitla, on a retenu la répartition suivante, toutes les données étant supposées homogènes et non entachées d'erreurs systématiques :

- 1909-1916 : Travaux Publics.
- 1919-1928 : Ferme Bauche (Sbeitla Sud)
- 1928-1954 : Ferme Magnenat (Henchir Touil)
- 1954-1974 : Service des Eaux.

Quelques données manquantes ont été complétées par voisinage à partir d'autre postes de la région de Sbeitla ou de postes plus éloignés.

Pour calculer les moyennes mensuelles, on dispose de 60 à 62 valeurs. On obtient ensuite par addition les moyennes saisonnières et une valeur de la moyenne annuelle (310 mm). Si l'on calcule la moyenne annuelle à partir de 57 années complètes, on obtient une valeur identique (309 mm) on peut donc admettre une moyenne égale à 310 mm.

2-2-3-4. Bir El Hafey :

Il s'agit là d'une station assez récente, avec des relevés assez complets à compter de 1948.

Les valeurs utilisées ont été prises dans les données perforées du Service. Les originaux n'ont pas été consultés.

On a calculé les moyennes mensuelles et saisonnières, ainsi que les deux valeurs de la moyenne annuelle définies précédemment. Celle-ci ressort à 293 mm si l'on prend les moyennes mensuelles et 289 mm si l'on prend les années complètes. Le nombre de valeur varie de 22 à 26 pour les moyennes mensuelles et est de 16 pour les années complètes.

Compte-tenu de la faible dimension de l'échantillon, on a effectué pour la station voisine de Sidi Bou Zid dont il sera question plus loin le calcul des moyennes mensuelles pour la période 1947-1974. Comparée à la moyenne annuelle sur l'ensemble de la période d'observation, la moyenne annuelle sur cette période courte est apparue plus élevée de 8 %.

Cette indication nous conduit à minorer quelque peu la valeur de la moyenne annuelle à Bir El Hafey. Il est probable que l'importance dans les totaux des pluies de l'année 1969-70 est trop grande.

On a admis pour valeur moyenne des précipitations 270 mm.

.../...

2-2-3-5. Sidi Bou Zid :

Dans la proche région de Sidi Bou Zid, on dispose d'observations à partir de 1897.

Une station existe en effet depuis cette date sous le nom de Gamouda. Il semblerait qu'elle ait été tenue par des instituteurs. Les observations cessent en 1922.

Les originaux à partir desquels ont été perforées les données disponibles au service présentent de nombreuses lacunes. Certaines ont été comblées par un retour aux sources imprimées de l'époque. Pour d'autres, on a complété par voisinage.

En 1923, on dispose de quelques mesures effectuées par un nommé Texier qui possédait probablement une ferme dans la plaine de Sidi Bou Zid.

De 1925 à 1927, on a quelques données (observateur Laoncau), probablement au Parc T.P. de la ville.

De 1932 à 1957 existe une bonne série dans la ferme Terre Lointaine, proche du village, sur la route de Bir el Hafey. Ces données ont été complétées le cas échéant par celles de la ferme voisine (Domaine St. Jean - Honchir Zaouch) - Toutefois, on ne dispose d'aucune mesure en 1943, à la suite des opérations militaires dans la région.

En 1958-59, on a utilisé les données du poste de la Météorologie Nationale.

A partir de 1960, on a préféré les données du poste Sidi Bou Zid Pompage, complétées le cas échéant par voisinage à l'aide d'autres postes (fermes 20 à 22).

A l'aide de l'ensemble de ces données on a calculé les moyennes mensuelles. Elles portent sur un nombre d'années variant de 65 à 70.

Ces moyennes mensuelles ont servi ensuite à établir des moyennes saisonnières et annuelles. Cette dernière est alors de 243 mm.

La moyenne annuelle a également été calculée à partir des 52 années complètes ou complétées simplement. Elle ressort alors à 247 mm.

On peut donc estimer la moyenne interannuelle au poste de Sidi Bou Zid à 240 mm environ.

.../...

2-2-3-6. D j i l m a :

A Djilma, on dispose d'observations à plusieurs pluviomètres :

- Djilma Hôpital : 4 mois en 1884-1885
- Djilma Gare : de 1914 à 1957 avec de nombreuses interruptions.
- Djilma Ben Djaballah 1 : Ferme située 2 Kms au Sud, de 1932 à 1942 puis de 1950 à 1962.
- Djilma Ben Djaballah 2 : Forage situé à 2 Kms au Sud de ferme précédente à partir de 1950.

Pour les années récentes les données sont très lacunaires, avec le pluviomètre de Djilma Ben Djaballah, et un pluviomètres situé tantôt à la gare tantôt à la délégation.

On a supposé que toutes les données disponibles étaient homogènes, et que l'on pouvait les amalgamer sans correction en une station Djilma fictive.

On a utilisé :

- Djilma Hôpital : en 1884-1855.
- Djilma Gare : de Novembre 1914 à août 1951, complétée éventuellement à l'aide de Djilma Ben Abdallah 1.
- Djilma Ben Djaballah 1 : de Sept. 1951 à août 1960.
- Djilma Ben Djaballah 2 : à partir de Sept. 1960, complétée éventuellement avec des données de Djilma Gare ou Djilma Délégation.

A l'aide de l'ensemble des données disponibles on a calculé les pluies moyennes mensuelles, qui correspondent à des nombres d'années variables (de 45 à 54) mais qui tiennent compte de toutes les données connues. La pluie moyenne annuelle calculée en additionnant les pluies moyennes mensuelles est de 272 mm. La pluie moyenne annuelle calculée à l'aide de 34 années complètes ou presque complètes ressort à 229 mm. La différence est due au fait qu'un certain nombre d'années incomplètes très fortes n'ont pas été prises en compte dans le second mode de calcul. (ainsi 1920-21 : 530 mm en 10 mois, 1925-26 : 610 mm en 11 mois, 1928-29 336 mm en 7 mois, 1969-70 : 670 mm en 4 mois). Il semble donc préférable d'adopter une valeur annuelle moyenne de l'ordre de 270 mm.

.../...

Il faut remarquer, en comparant les valeurs moyennes trimestrielles à Djilma, Sbeitla, et Kasserine, que la différence annuelle entre Djilma et les deux autres est surtout due à l'absence de précipitations en été.

Pour l'ensemble des données de cette station, et sauf pour ce qui est des années récentes, les originaux ont été consultés. Cependant aucune critique (par exemple par double masse) n'a été faite avec des postes voisins.

2-2-3-7. R o h i a :

A Rohia a fonctionné de 1918 à 1941 un pluviomètre dans la ferme Bonnenfant située à la sortie Nord du village. Cet appareil a fourni à nouveau quelques renseignements de 1964 à 1968 sous le nom de Gennadof.

Par ailleurs un autre appareil a été en service dans une ferme voisine (Audot) de 1951 à 1957.

On obtient ainsi de 26 à 33 valeurs mensuelles et 22 années complètes.

Les valeurs moyennes des précipitations sont calculées à l'aide des années complètes (320 mm) et à l'aide des moyennes mensuelles (326 mm).

Il n'y a pas d'observations pour l'année 1969-70.

On peut donc estimer la moyenne interannuelle à 330 mm.

2-2-3-8. Hadjeb el Aioun :

Des relevés pluviométriques ont été effectués en un grand nombre de points.

De 1911 à 1918 en une station dont les originaux n'ont pas été consultés.

De 1922 à 1924 en un poste nommé Rouibet Es-Souda probablement situé près de la voie ferrée.

De 1926 à 1942 en un poste probablement situé dans le village, ce poste pouvant être complété en cas de défaillance par la ferme Bat-er-Rezl (En 1927 et 1928) située sur la route de Sbeitla.

De 1952 à 1956, quelques mesures en une ferme voisine de la précédente (ferme Chantel).

De 1953 à 1957 au parc des T.P.

A partir de 1957 au Service des eaux.

.../...

Il faut remarquer, en comparant les valeurs moyennes trimestrielles à Djilma, Sbeitla, et Kasserine, que la différence annuelle entre Djilma et les deux autres est surtout due à l'absence de précipitations en été.

Pour l'ensemble des données de cette station, et sauf pour ce qui est des années récentes, les originaux ont été consultés. Cependant aucune critique (par exemple par double masse) n'a été faite avec des postes voisins.

2-2-3-7. R o h i a :

A Rohia a fonctionné de 1918 à 1941 un pluviomètre dans la ferme Bonnenfant située à la sortie Nord du village. Cet appareil a fourni à nouveau quelques renseignements de 1964 à 1968 sous le nom de Genadof.

Par ailleurs un autre ppareil a été en service dans une ferme voisine (Audot) de 1951 à 1957.

On obtient ainsi de 26 à 33 valeurs mensuelles et 22 années complètes.

Les valeurs moyennes des précipitations sont calculées à l'aide des années complètes (320 mm) et à l'aide des moyennes mensuelles (326 mm).

Il n'y a pas d'observations pour l'année 1969-70.

On peut donc estimer la moyenne interannuelle à 330 mm.

2-2-3-8. Hadjeb el Aioun :

Des relevés pluviométriques ont été effectués en un grand nombre de points.

De 1911 à 1918 en une station dont les originaux n'ont pas été consultés.

De 1922 à 1924 en un poste nommé Rouibet Es-Souda probablement situé près de la voie ferrée.

De 1926 à 1942 en un poste probablement située dans le village, ce poste pouvant être complété en cas de défaillance par la ferme Bat-er-Rezl (En 1927 et 1928) située sur la route de Sbeitla.

De 1952 à 1956, quelques mesures en une ferme voisine de la précédente (ferme Chantel).

De 1953 à 1957 au parc des T.P.

A partir de 1957 au Service des eaux.

.../...

En amalgamant ... ites ces stations on obtient de 42 à 49 années pour les valeurs mensuelles et 32 années complètes.

On a pu calculer ainsi les moyennes mensuelles et trimestrielles ainsi que deux valeurs de la moyenne interannuelle, soit à partir des 32 années complètes (333 mm) soit à partir des moyennes mensuelles (328 mm).

On remarquera la valeur particulièrement forte des précipitations de Sept. et Oct. 1969. La région d'Hadjeb el Aïoun fut tout spécialement arrosée lors de ces séquences pluvieuses.

Il semble que l'on puisse admettre que la période de retour de telles précipitations soit supérieure à celle donnée par l'échantillon.

D'ailleurs si l'on supprime l'année 1969-70 on obtient des valeurs très nettement plus faibles pour les mois de Sept. (38,2 contre 47,2) et Octobre (37,6 contre 55,7), pour le premier trimestre (105,4 contre 131,9) et pour l'année (304,7 contre 328,3 à l'aide des moyennes mensuelles, 302,1 contre 333,2 à l'aide des années complètes).

On peut donc estimer la moyenne interannuelle à une valeur de l'ordre de 320 mm.

2-2-3-9. La Kessera (poste forestier) :

A la Kessera on dispose de plusieurs groupes de mesures :

- 1888-1890 : très complet
- 1914-1928 : avec un certain nombre de manques, surtout en 1918-1919.
- 1951-1957 : assez complet
- 1960-1963 : très clairsemé
- 1966 à nos jours, assez complet.

Par ailleurs, on dispose de mesures à l'Ecole de la Kessera, utiles en particulier pour compléter de 1949 à 1957.

Cependant il faut tenir compte du fait que l'on se trouve en zone montagneuse où les précipitations varient avec l'altitude. L'homogénéité des mesures amalgamées est donc fortement sujette à caution, le poste ayant peut être été déplacé.

On dispose pour calculer les moyennes mensuelles de 29 à 34 valeurs et de 17 années complètes. Les moyennes mensuelles donnent une moyenne annuelle de 467 mm ; les années complètes de 474 mm. On peut admettre la valeur 470 mm.

.../...

2-2-3-10. Cosmelitz :

Quoiqu'elle soit située en dehors du bassin du Marguillier, il est intéressant d'étudier la pluviométrie de la station d'Ouzeltin compte-tenu de la longue série de mesures dont on dispose.

- De 1925 à 1929 on dispose d'observations à la ferme Ste Madeleine.
- De 1929 à 1933 on a des mesures au lieu dit Bamer Chaba.
- De 1934 à 1958 on a des observations à la ferme Berthelle qui l'on a complétées pour quelques mois en 1957-58 à l'aide des postes Jouallin et Lot 3.

A partir de 1959 on dispose de mesures au postes des Hérôts complétées éventuellement par des mesures à la station [illegible].

On obtient ainsi un ensemble de mesures représentant de [illegible] à [illegible] valeurs pour le calcul des moyennes mensuelles et de [illegible] années complètes dont 1969-70.

Les moyennes obtenues sont de 368 mm à l'aide des [illegible] années complètes et de 369 mm à l'aide des plaies mensuelles. Cet écart peut en partie s'expliquer par l'introduction dans le second calcul d'années humides incomplètes (1937-38 et 1958-59).

On admettra une valeur moyenne de 380 mm.

2-2-3-11. Haffren-Fichon :

De 1938 à 1949, on utilise le poste du Domaine St. Jean.

A partir de 1949 jusqu'à 1958, on a préféré le poste des T.P. complété par ceux du domaine Princeville et la Seginière.

Aucune mesure jusqu'en 1968, puis deux postes qui se complètent.

On a de 23 à 24 valeurs mensuelles et 20 valeurs annuelles.

A l'aide des moyennes mensuelles on obtient une moyenne annuelle de 356 mm. A l'aide des 20 années complètes ou complétées on obtient 345 mm.

La moyenne interannuelle peut être prise égale à 350 mm.

2-2-3-12. El Aouareb :

A El Aouareb, on dispose de plusieurs postes à partir de 1913. Ces postes sont implantés surtout dans les fermes des environs. Il n'y a plus d'observations à partir de 1958.

.../...

2-2-3-10. Ousseltia :

Quoi qu'elle soit située en dehors du bassin du Merguellil, il est intéressant d'étudier la pluviométrie de la station d'Ousseltia compte-tenu de la longue série de mesures dont on dispose.

- De 1925 à 1929 on dispose d'observations à la ferme Ste Madeleine.
- De 1929 à 1933 on a des mesures au lieu dit Baher Chiha.
- De 1934 à 1958 on a des observations à la ferme Bertholle que l'on a complétées pour quelques mois en 1957-58 à l'aide des postes Joualine et Lot 3.

A partir de 1959 on dispose de mesures au postes des Forêts complétées éventuellement par des mesures à la station F.A.O.

On obtient ainsi un ensemble de mesures représentant de 45 à 47 valeurs pour le calcul des moyennes mensuelles et de 42 années complètes dont 1969-70.

Les moyennes obtenues sont de 368 mm à l'aide des 42 années complètes et de 389 mm à l'aide des pluies mensuelles. Cet écart peut en partie s'expliquer par l'introduction dans le second calcul d'années humides incomplètes (1931-32 et 1958-59).

On admettra une valeur moyenne de 380 mm.

2-2-3-11. Haffouz-Pichon :

De 1938 à 1949, on utilise le poste du Domaine St. Jean.

A partir de 1949 jusqu'à 1958, on a préféré le poste des E.P. complété par ceux des domaines Franceville et La Sapinière.

Aucune mesure jusqu'en 1968, puis deux postes qui se complètent.

On a de 23 à 24 valeurs mensuelles et 20 valeurs annuelles.

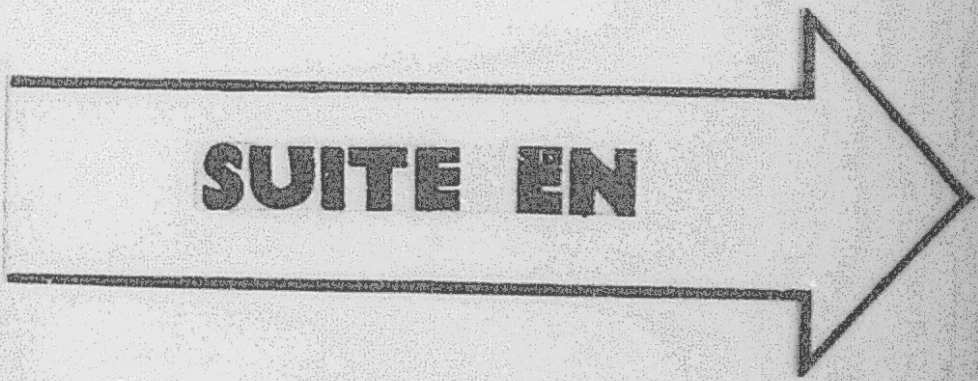
A l'aide des moyennes mensuelles on obtient une moyenne annuelle de 356 mm. A l'aide des 20 années complètes ou complétées on obtient 345 mm.

La moyenne interannuelle peut être prise égale à 350 mm.

2-2-3-12. El Aouareb :

A El Aouareb, on dispose de plusieurs postes à partir de 1913. Des postes sont implantés surtout dans les fermes des environs. Il n'y a plus d'observations à partir de 1958.

.../...



F 6

MICROFICHE N° 00214

République Tunisienne
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة
المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 6

MICROFICHE N° 00214

République Tunisienne
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة
المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 6

En 1971 un poste est remis en service mais on ne dispose que d'observations fragmentaires.

On n'a donc aucune indication sur la plus forte année dans la région (1969-70).

On dispose néanmoins de 33 années complètes (ou complétées à l'aide de postes très voisins) et de 38 à 44 années pour les valeurs mensuelles.

On a calculé les moyennes mensuelles, ainsi que leurs sommes trimestrielles et annuelle, et la moyenne annuelle sur 33 ans. On obtient deux valeurs : 262 mm à l'aide des années complètes, 280 mm à l'aide des moyennes mensuelles qui tient compte de l'année 1958-59, incomplète et excédentaire dans la région. En tenant compte du fait que l'on n'a aucune observation sur l'année exceptionnelle 1969-70, on peut admettre 250 mm comme moyenne interannuelle.

2-2-3-13. Thala et Kaktar :

Les deux stations de Thala et Kaktar, importantes par la taille de leur périodes d'observations ont été choisies parmi les stations de base pour l'étude de la pluviométrie du Bassin de la Medjerdah.

De ce fait les données récoltées à ces deux stations ont été soumises à un contrôle à l'échelle mensuelle et annuelle et à une analyse statistique sérieuse qui nous a permis d'aboutir à des résultats significatifs, lesquels résultats seront pris en considération dans les chapitres suivants.

2-3. - Conclusion :

Dans tout ce qui précède, nous nous sommes limité à une présentation des données. Avant leur analyse, on peut déjà dégager quelques idées générales.

Tout d'abord, on peut répartir l'ensemble des bassins en plusieurs zones relativement homogènes.

- Une zone montagneuse, limite de la partie Sud de la dorsale, représentée par Thala, La Kessra, Kaktar.

- Une zone de plaines intermédiaires, située au Nord-Est des Jebels Selloum, Mrhila et Trozza, représentée par Kasserine, Sbeitla, et Rohia et à laquelle on peut rattacher également avec quelques réserves Haffouz et Ousseltia.

..../...

- Une zone de plaines plus basses représentée par Bir El Hafey, Sidi Bou Zid, Djilma, Hadjeb el Aioun et el Mouareb.

- Une remarque s'impose : la plupart des stations sont situées dans des plaines. On n'a pas d'indications sur les précipitations des Jebels qui les dominent et qui sont probablement nettement supérieures. Cela cependant ne présente pas un très gros inconvénient car les surfaces couvertes par les Jebels ne représentent qu'un pourcentage assez faible que l'on peut estimer pour l'ensemble des deux bassins à environ 15 %.

Une part notable des données présentées n'a été soumise à aucune critique. Il est probable que quelques valeurs seront à revoir dans le cadre de l'étude approfondie qui doit suivre. Cependant, dans la mesure où l'on ne travaille que sur des valeurs mensuelles et annuelles, et où l'on ne recherche que des tendances générales (moyennes, médianes...) les modifications éventuelles ne changeront pas d'une façon très importante les valeurs avancées ici.

3.- PLUVIOMETRIE ANNUELLE.

3-1.- Pluviométrie moyenne interannuelle

Compte-tenu des remarques faites dans le chapitre précédent nous dressons le tableau (3.1) récapitulatif suivant :

Tableau 3.1

STATIONS	NOMBRE TOTAL D'ANNEES COMPLETES	PLUIE MOYENNE CORRESPOND(mm) $\bar{p}1$	PLUIES MOYENNES MENSUELLES $\bar{P}2$	MOYENNE RETENUE $\bar{p}3$	OBSERVATIONS
-AIN AMARA	17	372	377	370	Année 69-70 non considérée.
-KASSERINE	43	309	325	320	$\bar{p}1$ ne tient pas compte des années hum.incomp. 1915-16 et 1920-21.
-SBEITLA	57	309	310	310	
-DIR EL HAFEY	18	289	293	270	L'importance de 1969-70 est trop grande.
-SIDI BOUZID	52	247	243	240	
-DJILMA	34	229	272	270	$\bar{p}1$ ne tient pas compte des années très humides incomp. 1920-1925-1926-1969.
-RCHIA	22	320	326	330	Pas d'observations en 1969-70.
-HAJEB EL AIOUN	32	333	326	320	Très forte pluies en 1969-70.
-LA KASSERA	17	474	467	470	
-OUSSELTIA	42	368	389	380	
-HAFFOUZ	20	345	356	350	
-EL AOUARED	33	262	280	290	$\bar{p}1$ n'englobe pas 1969-70.
-TUALA	37	454	467	479	) Valeurs retenues
-MAKTAR	57	510	510	510	) pour la Monographie de la Medjerda.

Nous avons donc retenu pour la suite de l'étude les moyennes annuelles $\bar{p}3$. Ce sont les valeurs de base que nous utilisons pour le tracé d'isohyètes interannuelles (grap. 4.1). Cependant pour mieux préciser ce tracé nous avons été amené en plus à :

.../...

3.- PLUVIOMETRIE ANNUELLE.

3-1.- Pluviométrie moyenne interannuelle

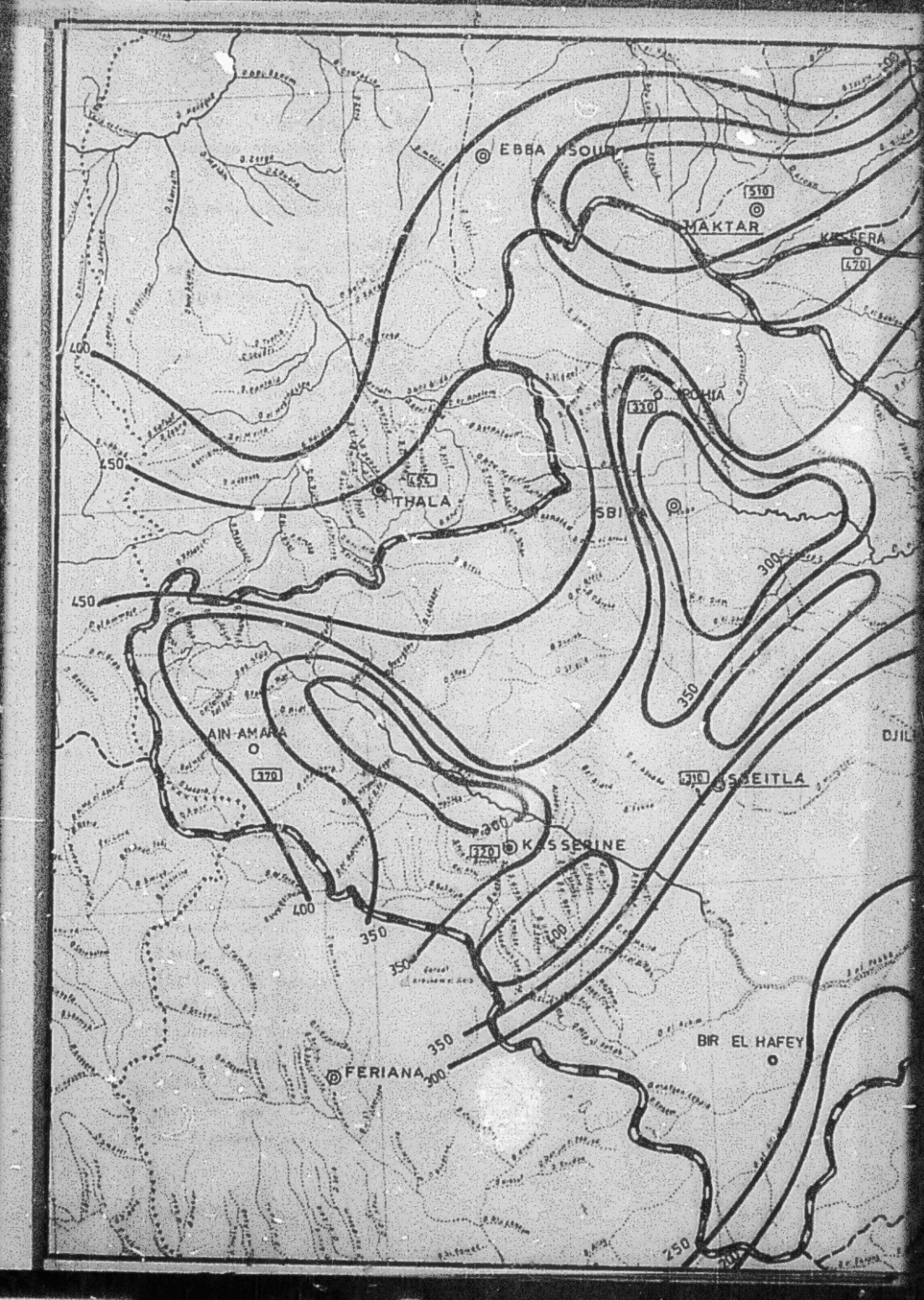
Compte-tenu des remarques faites dans le chapitre précédent nous dressons le tableau (3.1) récapitulatif suivant :

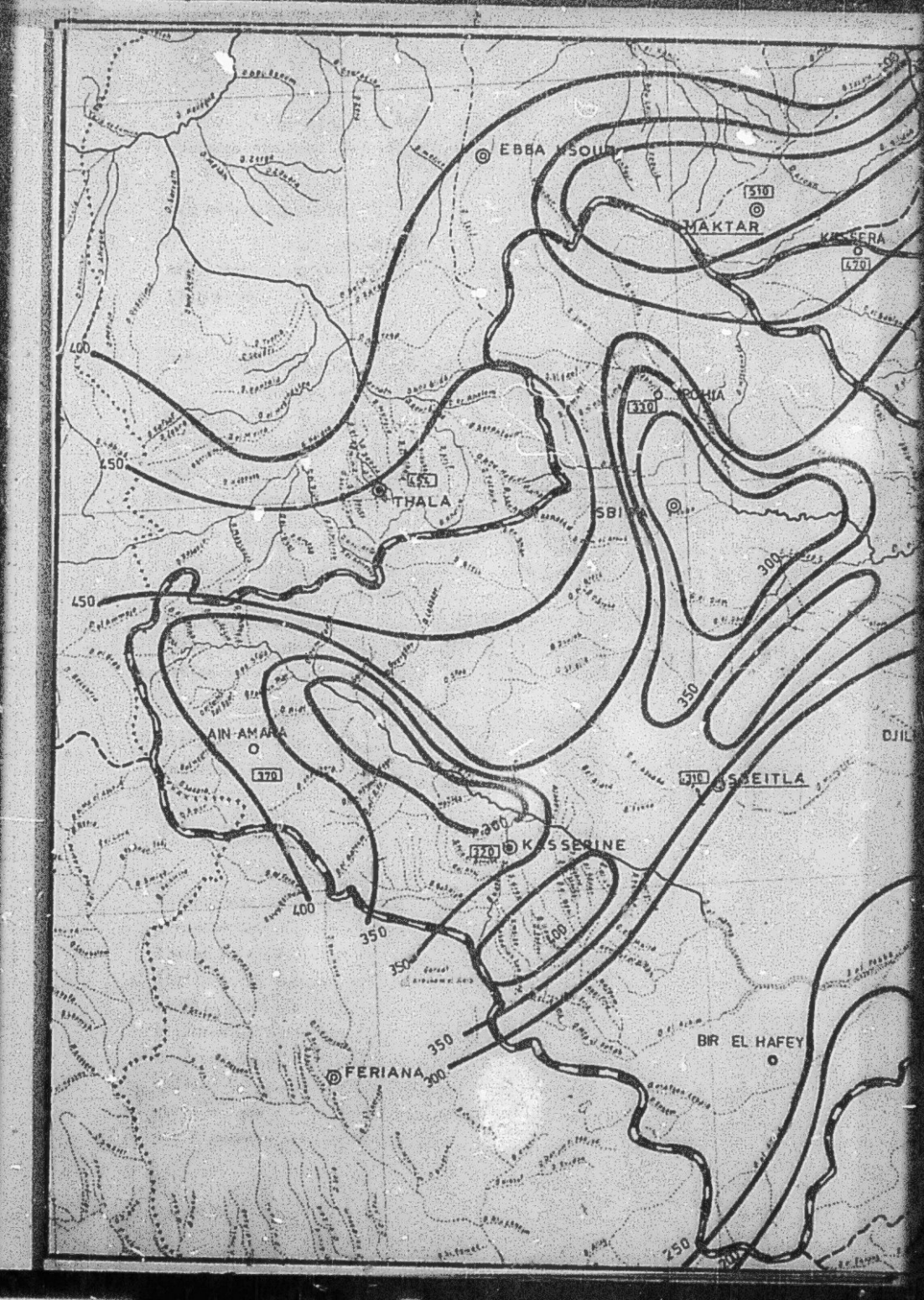
Tableau 3.1

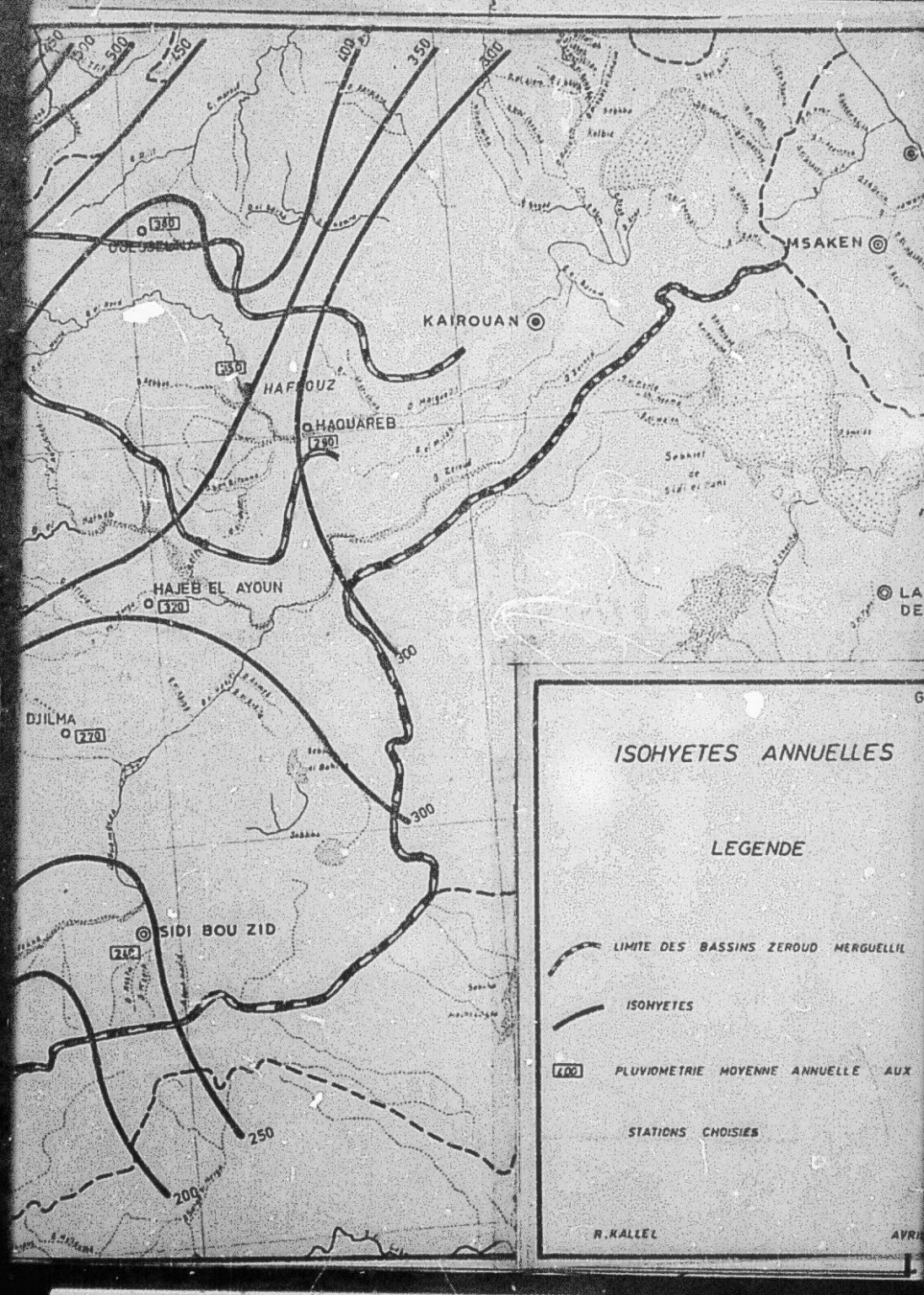
STATIONS	NOMBRE TOTAL D'ANNEES COMPLETES	PLUIE MOYENNE CORRESPOND(mm) $\bar{p}1$	PLUIES MOYENNES MENSUELLES $\bar{P}2$	MOYENNE RETENUE $\bar{p}3$	OBSERVATIONS
-AIN AMARA	17	372	377	370	Année 69-70 non considérée.
-KASSERINE	43	309	325	320	$\bar{p}1$ ne tient pas compte des années hum.incomp. 1915-16 et 1920-21.
-SBEITLA	57	309	310	310	
-DIR EL HAFEY	18	289	293	270	L'importance de 1969-70 est trop grande.
-SIDI BOUZID	52	247	243	240	
-DJILMA	34	229	272	270	$\bar{p}1$ ne tient pas compte des années très humides incomp. 1920-1925-1926-1969.
-RCHIA	22	320	326	330	Pas d'observations en 1969-70.
-HAJEB EL AIOUN	32	333	326	320	Très forte pluies en 1969-70.
-LA KASSERA	17	474	467	470	
-OUSSELTIA	42	368	389	380	
-HAFFOUZ	20	345	356	350	
-EL AOUARED	33	262	280	290	$\bar{p}1$ n'englobe pas 1969-70.
-TUALA	37	454	467	479	) Valeurs retenues
-MAKTAR	57	510	510	510	) pour la Monographie de la Medjerda.

Nous avons donc retenu pour la suite de l'étude les moyennes annuelles $\bar{p}3$. Ce sont les valeurs de base que nous utilisons pour le tracé d'isohyètes interannuelles (grap. 4.1). Cependant pour mieux préciser ce tracé nous avons été amené en plus à :

.../...


EBBA KSOUR
MAKTAR
510
KASSERA
470
IROHIA
330
THALA
454
SBIBA
400
450
450
300
350
AIN AMARA
370
DJIL
310
ASSEITLA
300
320
KASSERINE
400
350
350
400
350
300
FERIANA
BIR EL HAFEY
250


EBBA KSOUR
MAKTAR
510
KASSERA
470
IROHIA
330
THALA
454
SBIBA
400
450
450
300
350
AIN AMARA
370
DJIL
310
ASSEITLA
300
320
KASSERINE
400
350
350
400
350
300
FERIANA
BIR EL HAFEY
250


KAIROUAN
MSAKEN
HAFFOUZ
HAOUAREB
HAJEB EL AYOUN
DJILMA
SIDI BOU ZID
350
300
250
200
ISOHYETES ANNUELLES
LEGENDE
LIMITE DES BASSINS ZEROUD MERGUELLIL
ISOHYETES
400 PLUVIOMETRIE MOYENNE ANNUELLE AUX STATIONS CHOISIES
R. KALLEL

1) prendre en considération des valeurs de moyennes annuelles à quelques stations des bassins limitrophes.

2) considérer aussi d'autre stations non retenues dans les bassins qui nous intéressent.

3) tenir compte de la carte de "Gaussen et Vernet" qui dans son tracé met en relief la variation de la pluie moyenne en fonction de l'altitude.

3-2. - Variation de la pluviométrie aux stations choisies

L'irrégularité de la pluviométrie annuelle dans les bassins du Merguellil et Zéroud est un caractère prédominant de cette région du Pays. En effet, comme le montre le tableau 3.2. ci-après l'écart entre la moyenne interannuelle et les valeurs extrêmes (minima et maxima) est très variable et peut atteindre en pourcentage respectivement 22 % et 405 %.

Afin de mieux dégager cette variabilité nous donnons dans ce tableau les totaux annuels maxima et minima enregistrés aux stations choisies et le rapport à la normale correspondante. Il est à remarquer que pour les stations où l'année agricole 1969-70 particulièrement humide n'a pas été prise en considération le rapport à la normale R_2 tel qu'il est donné risque d'être sous-estimé.

D'autre part pour illustrer l'irrégularité de la pluie suivant les différentes sous-zones qué l'on a présentées au chapitre introduction nous calculons dans l'avant dernière colonne le rapport $R_3 = \frac{\text{Pluviométrie maxima}}{\text{Pluviométrie minima.}}$

3-3. - Etude statistique : Essai d'analyse graphique

A défaut d'une analyse statistique mathématique très détaillée qui nécessitera un traitement automatique à l'ordinateur utilisant les différentes lois de statistiques connues et ne pouvant pas être faite actuellement au niveau du Service Hydrologique de la D.R.E.S., nous nous sommes livrés à une analyse graphique des différentes series de pluviométrie annuelle dont nous disposons. Le but de cette analyse est de pouvoir établir les hauteurs annuelles correspondant à des périodes de retour allant de 2 ans jusqu'à 100 ans en période humide et en période sèche. Quelques valeurs de pluies centenaires sont données à titre indicatif et sous réserve vu que la taille des échantillons dont nous disposons ne nous permet pas d'avancer des valeurs sûres.

.../...

Tableau 3.2

SOUS-ZONE	STATION	MOYENNE INTERANNUELLE (mm)	MAXIMUM OBSERVE	RAPPORT A LA NORMALE R_1	MINIMUM OBSERVE	RAPPORT A LA NORMALE R_2	R_3	OBSERVATIONS
I	-THALA	479	665,1	1,39	207,8	0,43	3,20	
	-MARTAR	510	905,5	1,78	247,6	0,48	3,66	
	-LA KESSERA	470	880,4	1,87	245,2	0,52	3,59	
II	-AIN AMARA	370	595,6	1,61	204,7	0,55	2,90	Année 1969-70 non considérée.
	-KASSERINE	320	756,0	2,36	142,7	0,46	5,30	
	-SBEITAL	310	547,2	1,76	127,7	0,41	4,39	1969-70 = 546,8.
	-RONIA	330	639,1	1,94	96,4	0,29	6,62	Année 1969-70 non considérée.
	-HAFFOUZ	350	847,6	2,42	130,0	0,39	6,14	
	-OUSSELTIA	300	915,1	2,41	128,4	0,34	7,07	
III	-BIR EL HAFEY	270	702,6	2,60	120,0	0,47	5,49	
	-SIDI BOUZID	240	922,0	3,84	60,7	0,25	15,19	
	-DJILMA	270	611,0	2,26	61,0	0,22	10,02	Année 1969-70 non considérée.
	-HAJEB EL AIOUN	320	1227,5	4,05	142,0	0,44	9,14	
	-EL AOUINET	290	773,3	2,67	84,7	0,29	9,13	Année 1969-70 non considérée.

A fortiori nous ne considérons en aucun cas des périodes de retour supérieur à 100 ans.

Il est à remarquer par ailleurs que la pluviométrie tombée au cours de l'année 1969-70 apparait très excentrique par rapport aux normes dans quelques stations ce qui nous a amené à l'éliminer de la série des valeurs annuelles correspondantes. Ceci ne modifie pas énormément les valeurs des fréquences expérimentales ($\frac{n}{N+1}$) telles qu'elles ont été calculées mais donne plutôt des courbes de répartition plus proches de la réalité. Néanmoins nous avons tenu à placer à titre indicatif le point correspondant a l'année 1969 pour illustrer le caractère exceptionnel de la pluie correspondante.

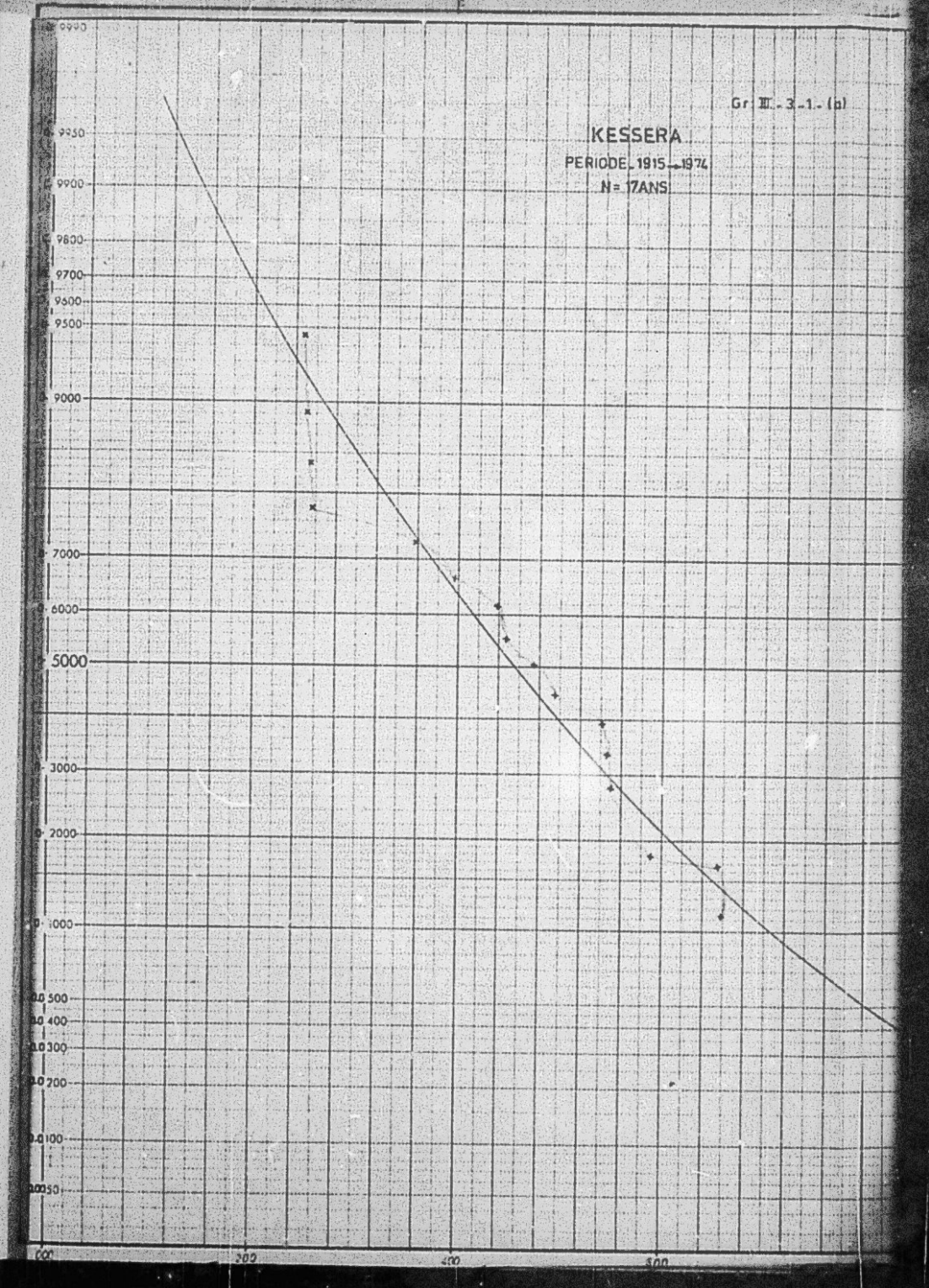
Les graphiques 3-3-1. (a, b, c, d...) tracé sur du papier Gausso arithmétique donnent les courbes obtenues pour les différentes stations.

Le tableau 3-3-1. ci-après récapitule les valeurs des pluies déduites de ces différentes courbes pour les fréquences caractéristiques.

Notons que les stations de Maktar et Thala données à la fin du tableau 3-3-1. ont fait l'objet dans le cadre de la monographie de la Medjerdah d'une analyse statistique très détaillée et que les lois qui s'adaptent le mieux aux distributions des pluies annuelles correspondantes sont :

La loi de Goodriche pour la station de Thala et la loi ~~de~~ Goodrich normale pour la station de Maktar.

La dernière colonne du tableau 3.3.1. représente les valeurs du coefficient K3 caractérisant l'irrégularité des pluies (K_3 = ... $\frac{\text{Pluviom. Décen. humide}}{\text{Pluviom. Décen. sèche}}$) à remarquer l'importance de la valeur de K3 dans la sous-zone III qui est la moins pluvieuse.

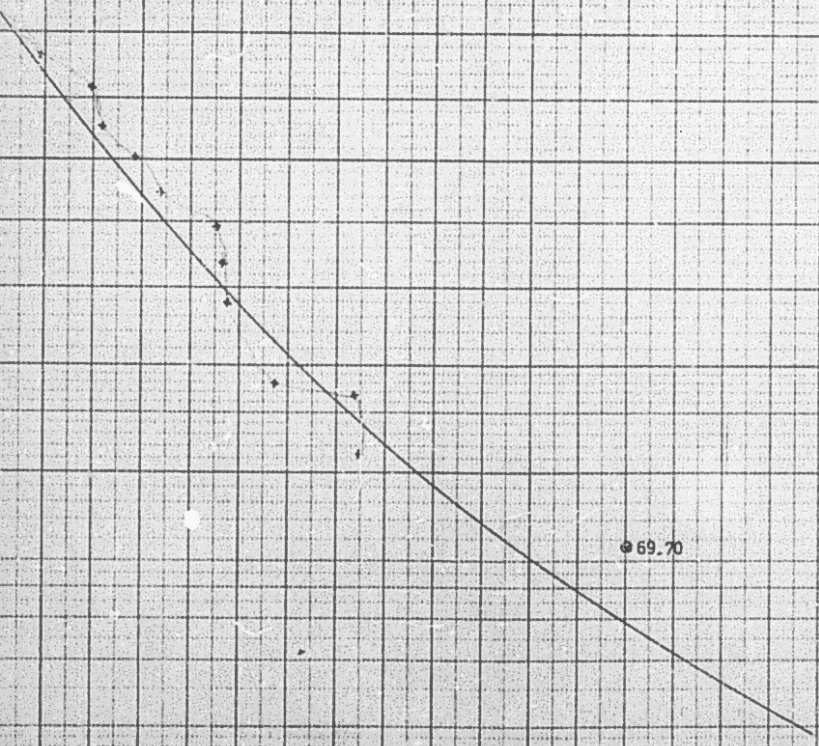

Gr III - 3 - 1 - (a)
KESSERA
PERIODE 1915 → 1974
N = 17ANS
9950
9900
9800
9700
9600
9500
9000
7000
6000
5000
3000
2000
1000
500
400
300
200
100
50
200
400
600

Gr III-2-1-(b)

KESSERA

PERIODE 1915-1974

N=17ANS

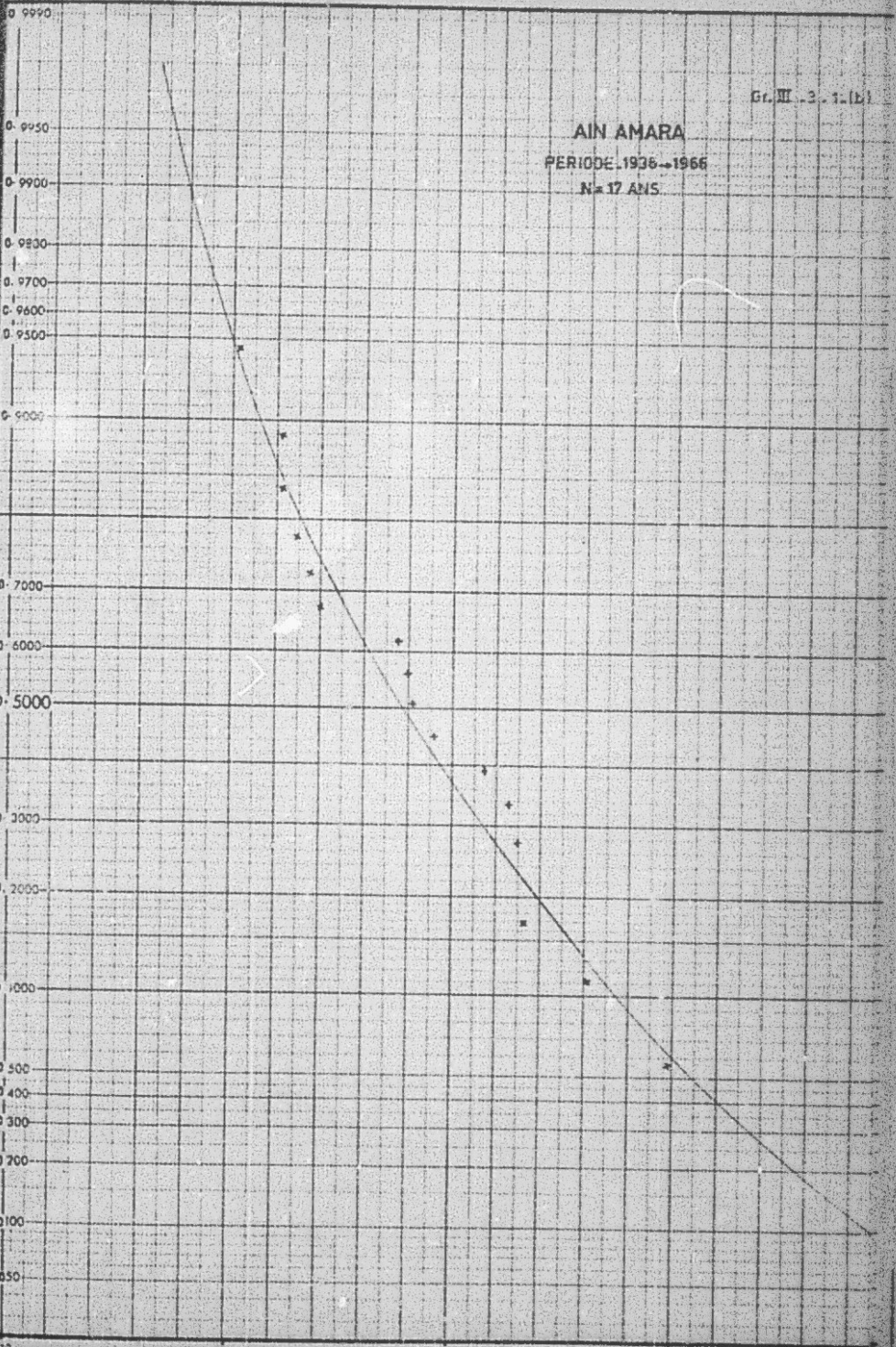


Gr. III . 3 . 1. (b)

AIN AMARA

PERIODE 1936 → 1966

N = 17 ANS

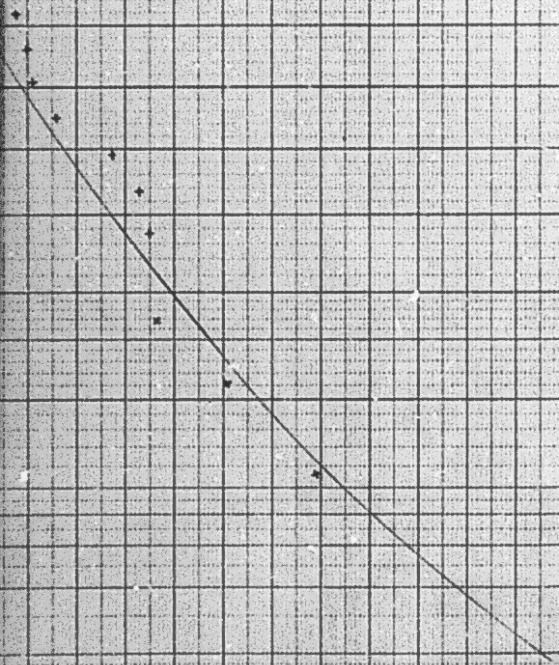


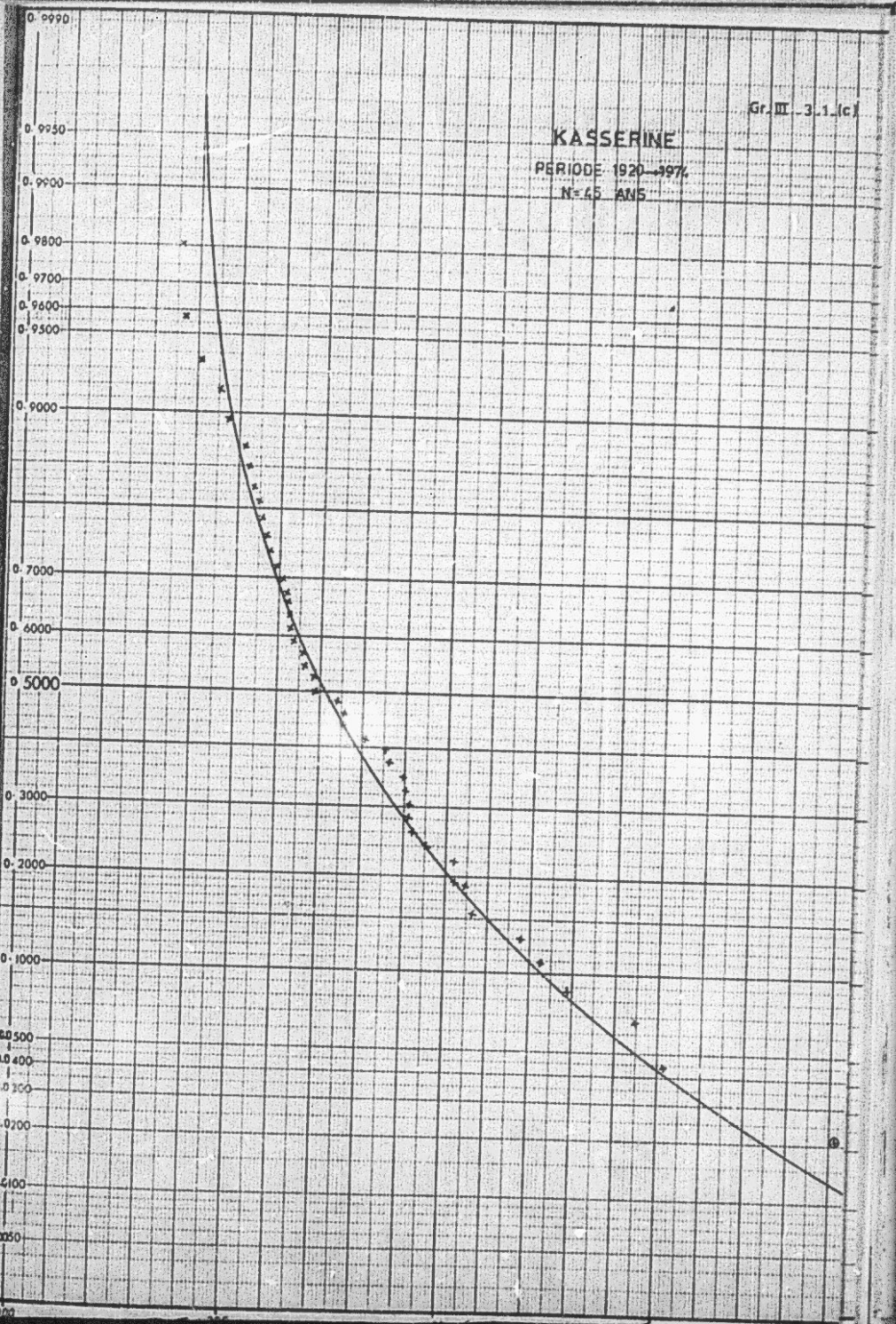
Gr. III - 3 - 1 (b)

AIN AMARA

PERIODE 1936 → 1966

N = 17 ANS



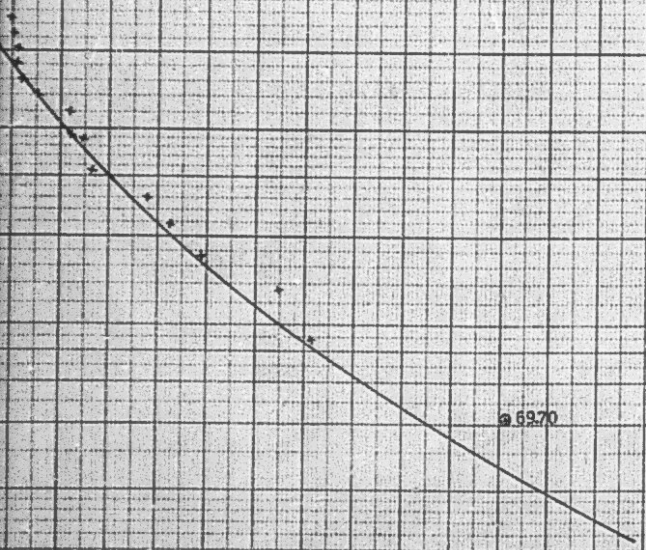

Gr. III - 3.1 (c)
KASSERINE
PERIODE 1920 - 1974
N = 45 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050

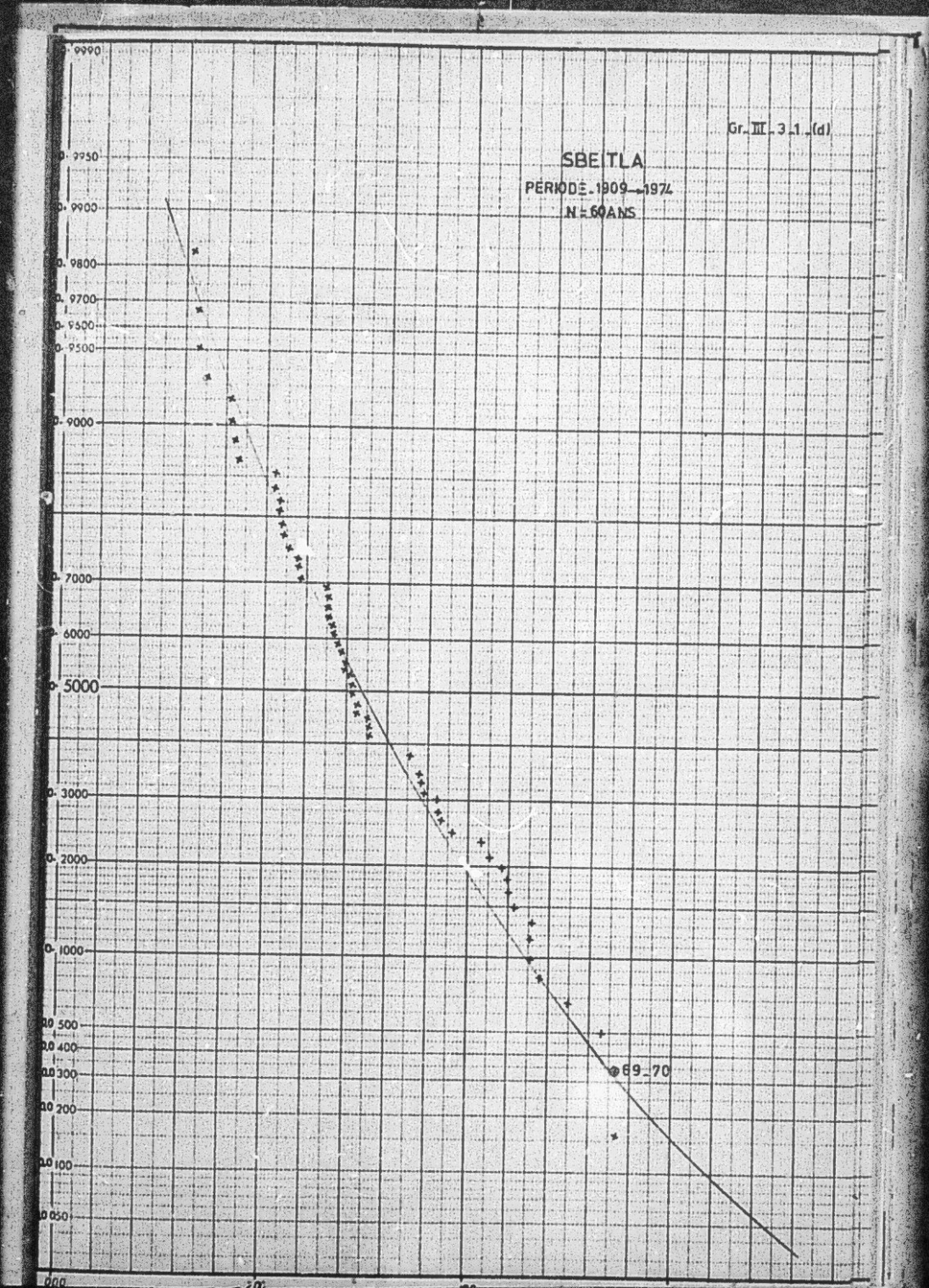
Gr. III - 3.1. (c)

KASSERINE

PERIODE 1920→1974

N = 45 ANS



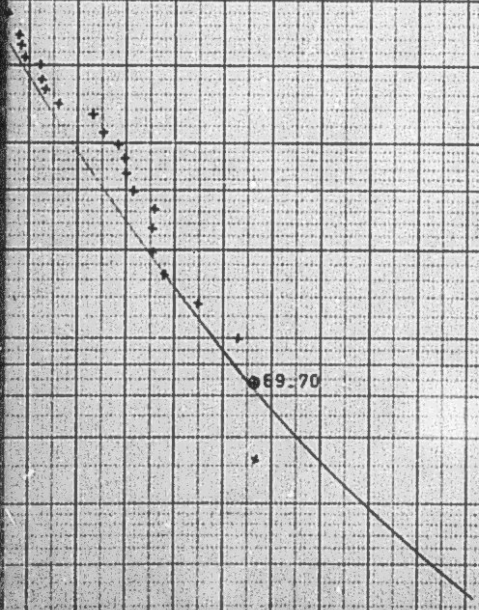

Gr_III_3_1_(d)
SBE TLA
PERIODE 1909 - 1974
N = 60 ANS
9990
9950
9900
9800
9700
9600
9500
9000
7000
6000
5000
3000
2000
1000
500
400
300
200
100
050
69_70

Gr. III . 3.1 . (d)

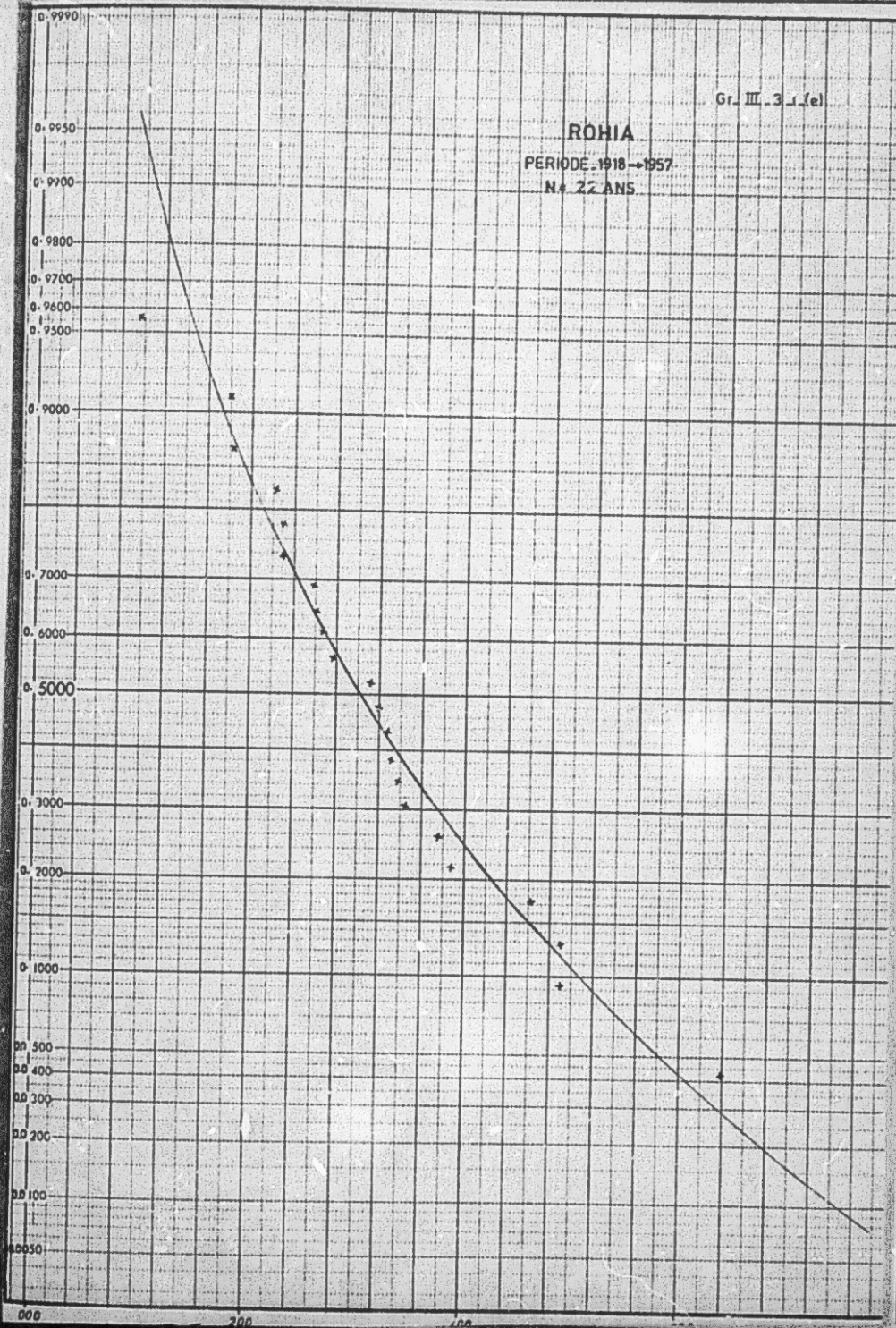
SBEITLA

PÉRIODE . 1909 — 1974

N = 60 ANS



1200 m

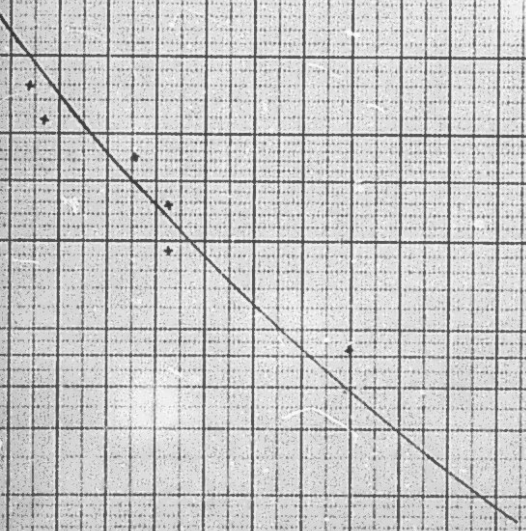

Gr. III. 3 (e)
ROHIA
PERIODE. 1918 → 1957
N = 22 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050
000
200

Gr. III_3_1_(e)

ROHIA

PERIODE 1918 → 1957

N = 22 ANS

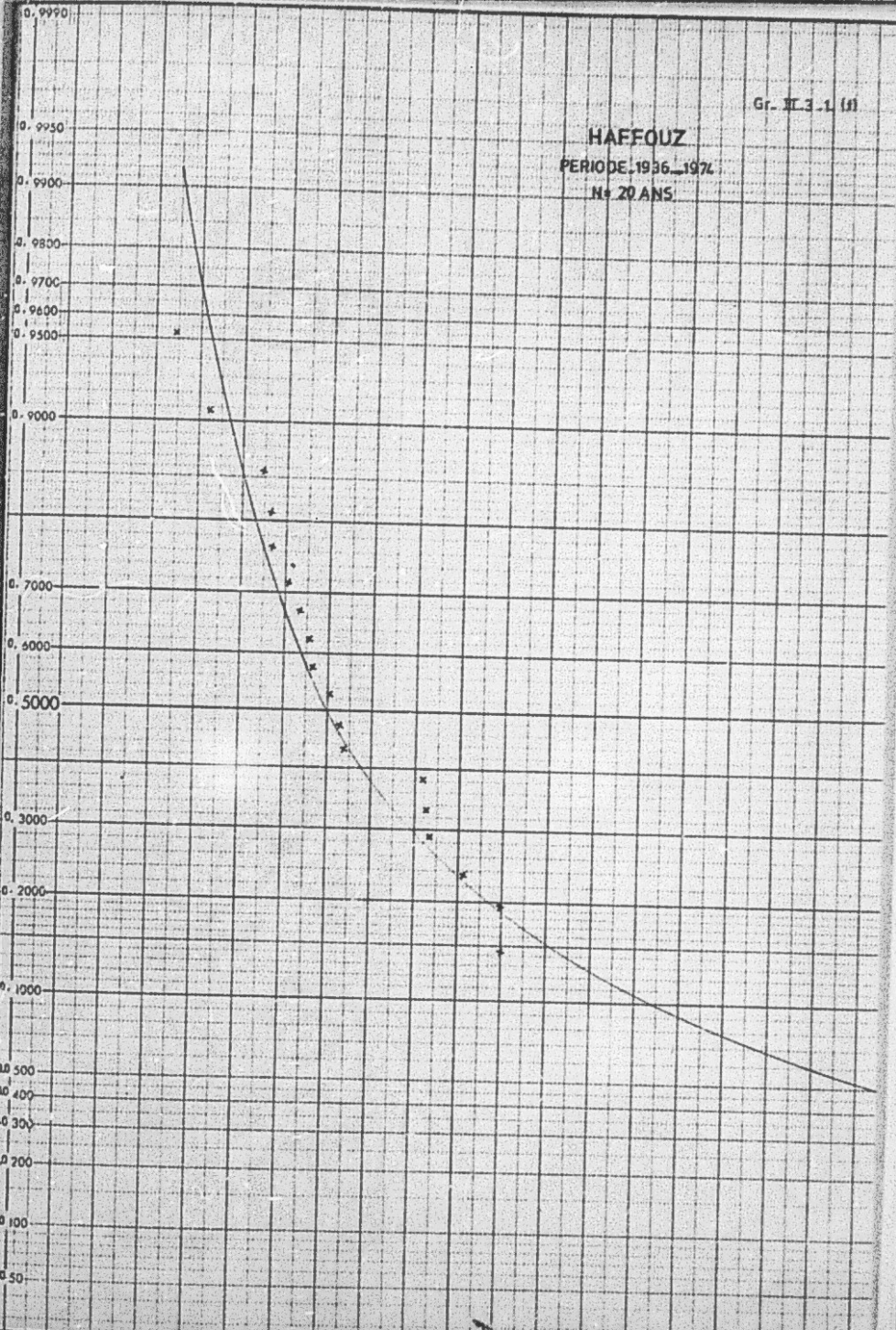


Gr. II.3.1 (1)

HAFFOUZ

PERIODE 1936-1974

N= 20 ANS

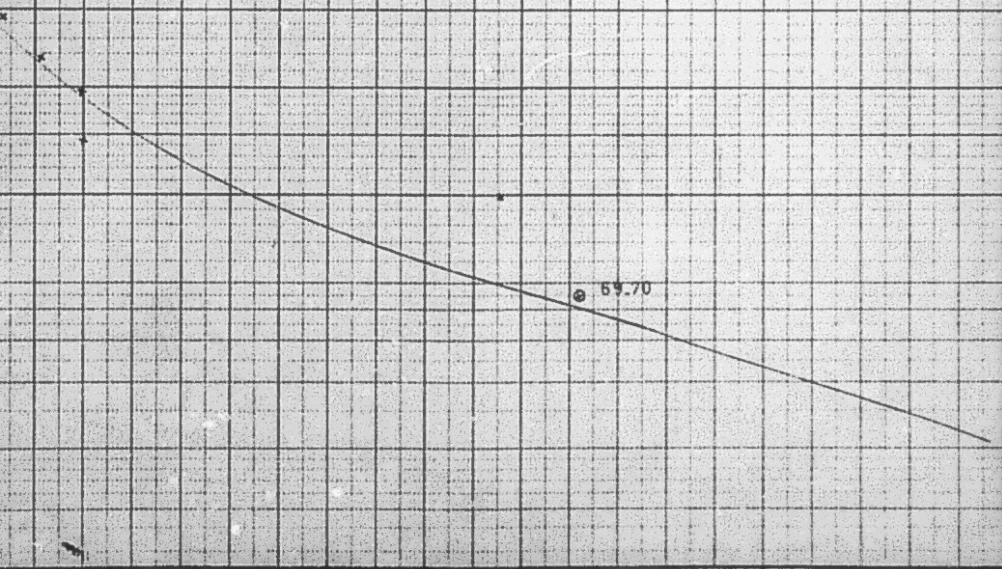


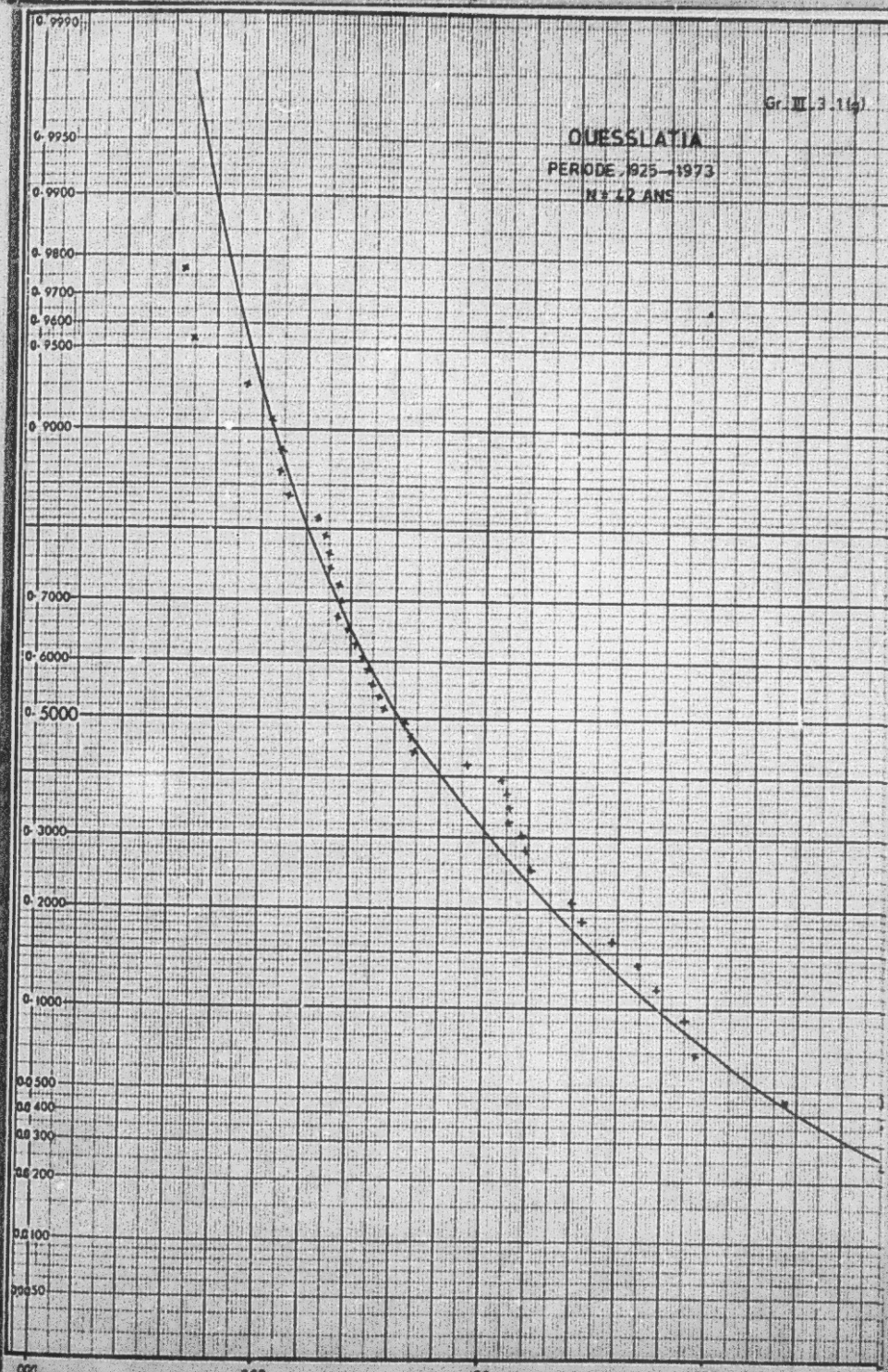
Gr. III.3.1 (1)

HAFFOUZ

PERIODE 1936-1974

N= 20 ANS



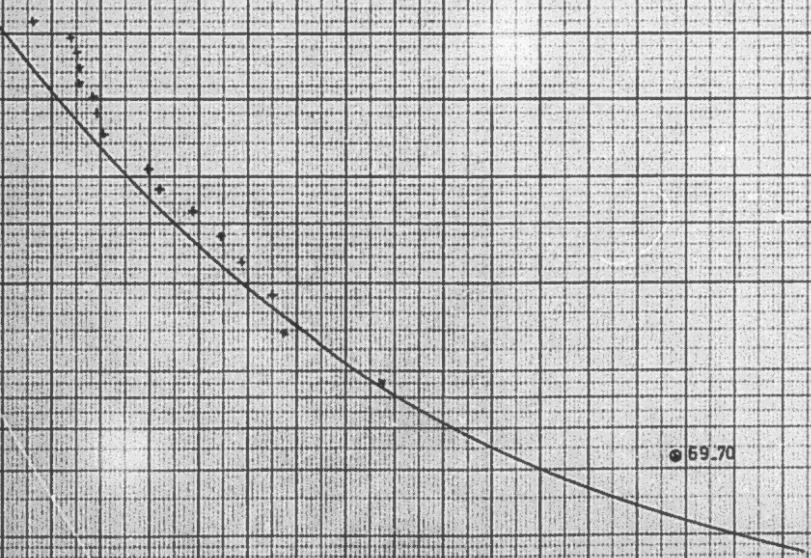

Gr. III. 3. 1(g)
OUESSLATIA
PERIODE 1925—1973
N = 42 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050

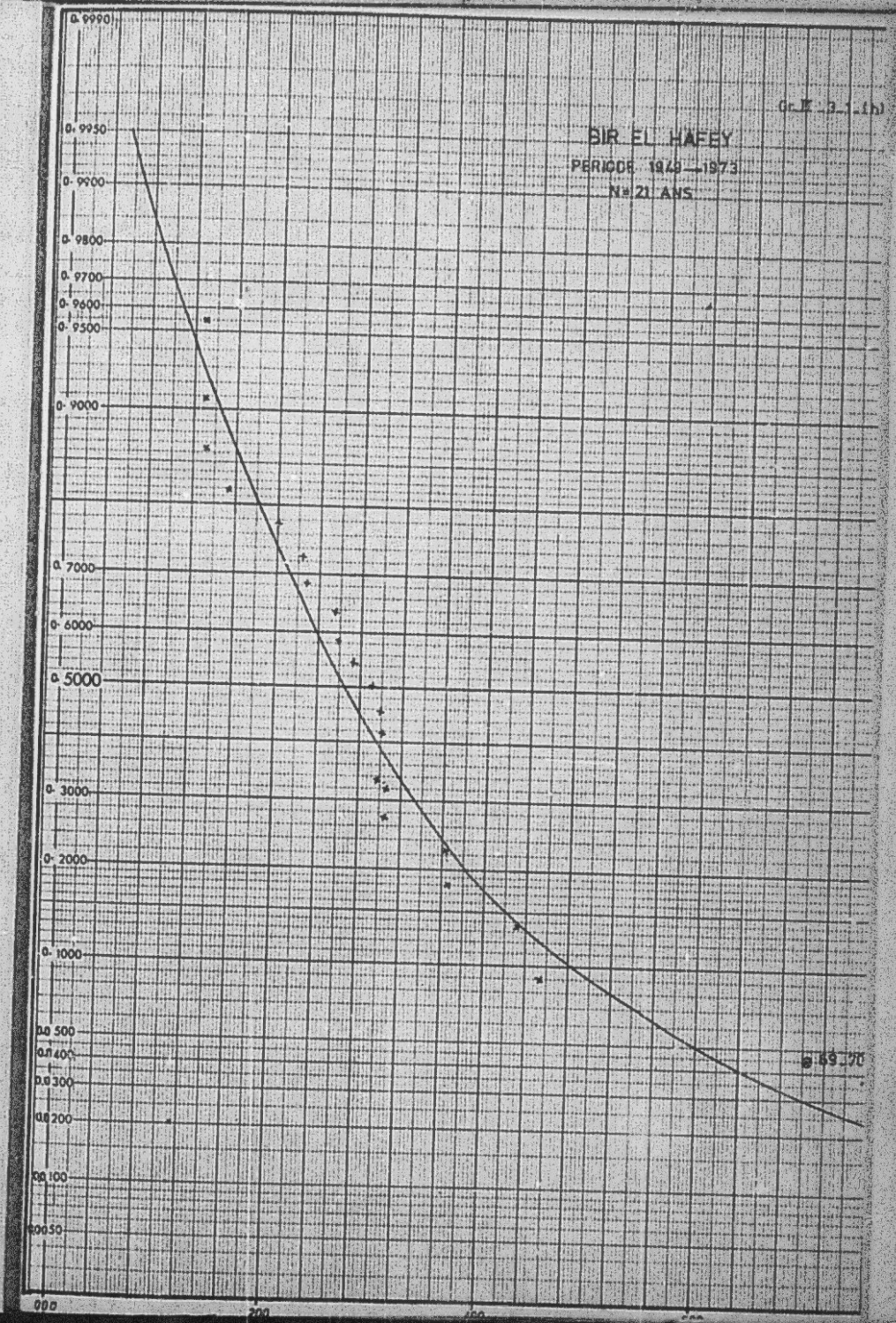
Gr. III.3.1(g)

OUESSLATIA

PERIODE 1925 → 1973

N = 42 ANS





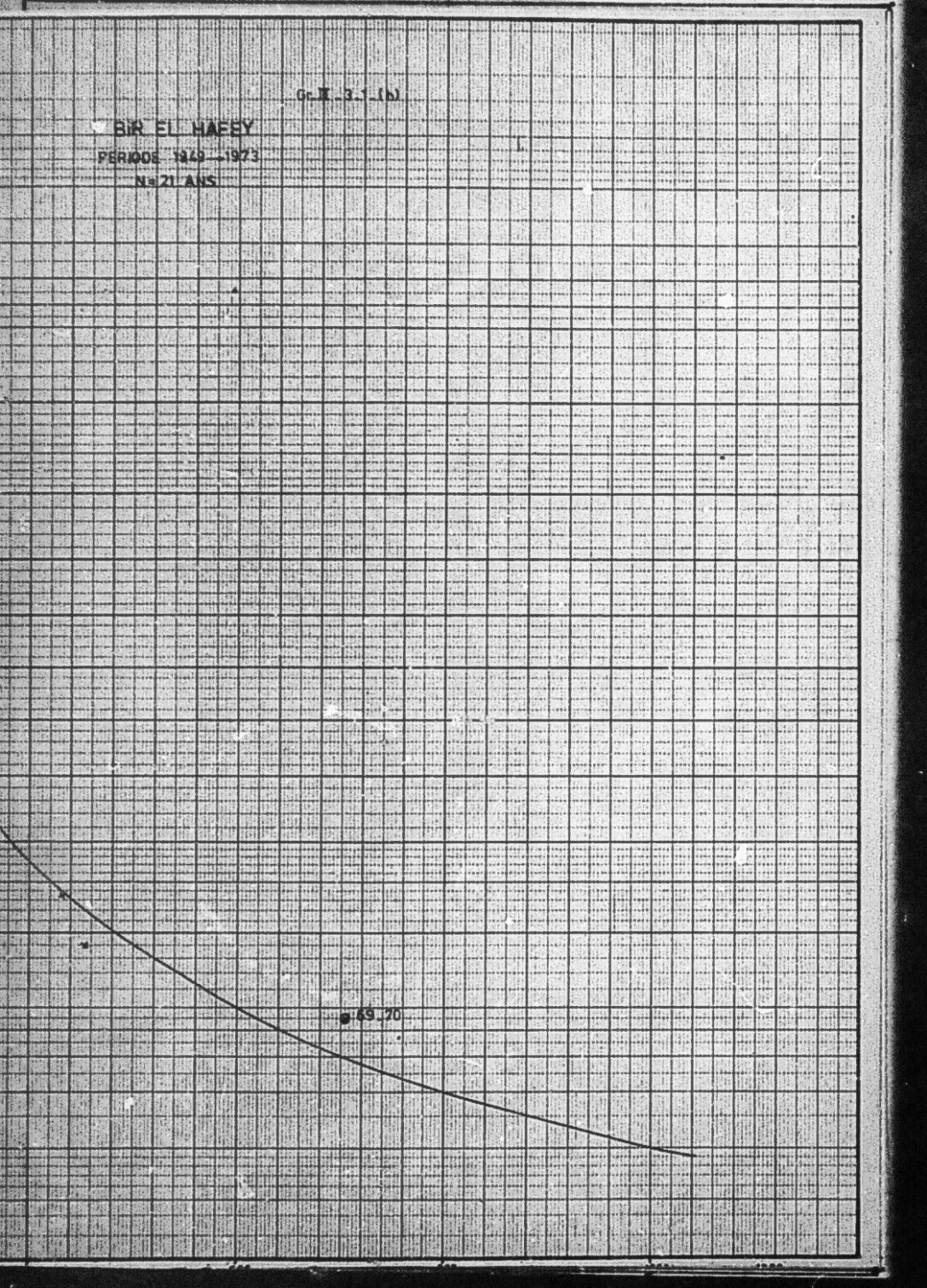
BIR EL HAFEY
PERIODE 1949—1973
N=21 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050
000
200

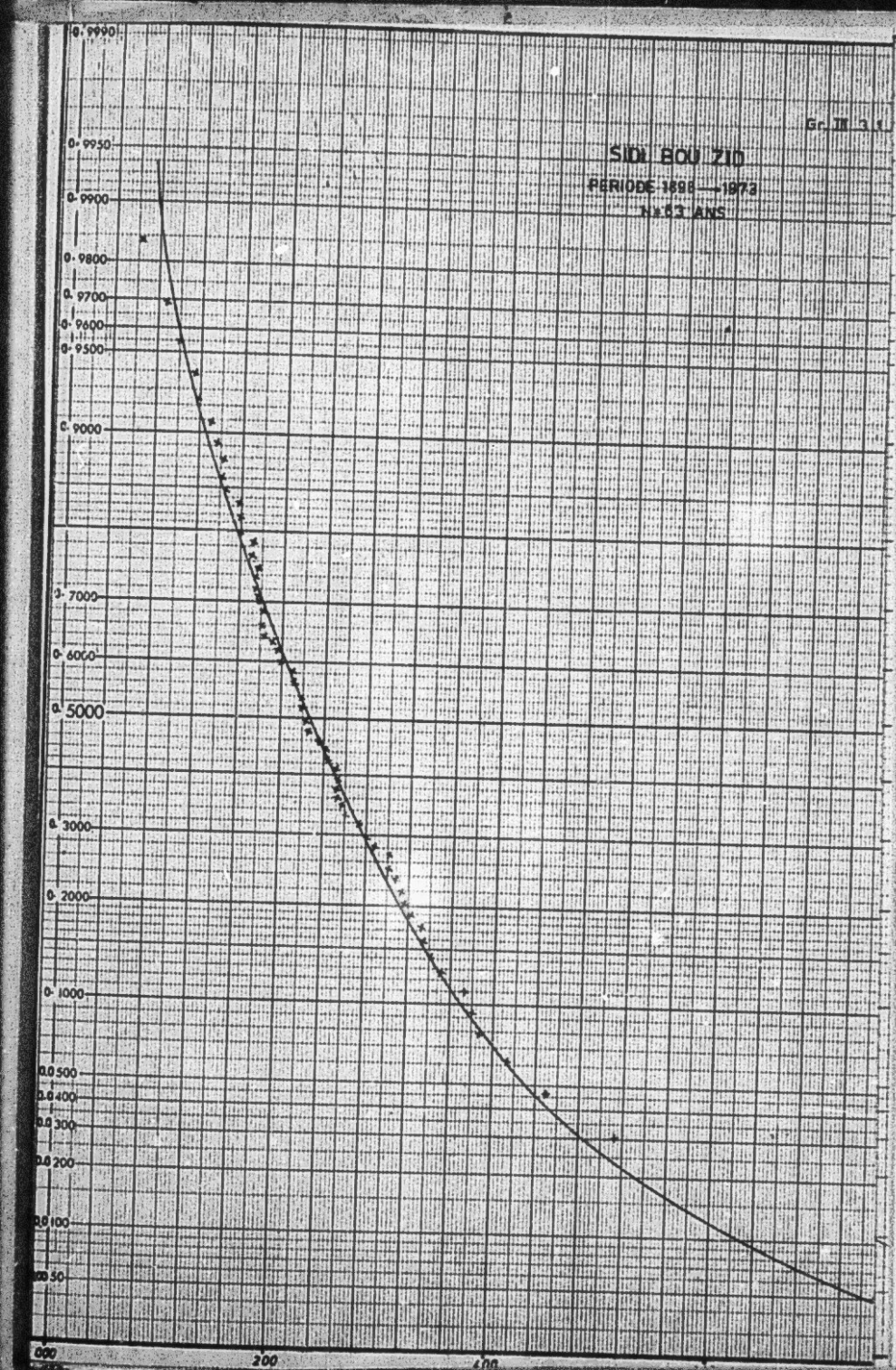
Gr_II_3.1_(b)

BIR EL HAFEY

PERIODE 1949 – 1973

N = 21 ANS



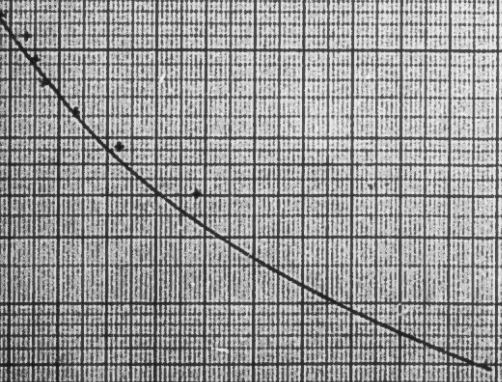

Gr. III 3.1
SIDI BOU ZID
PERIODE 1898 — 1973
N = 63 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050
200

Gr. III 3.(1.1)

SIDI BOU ZID

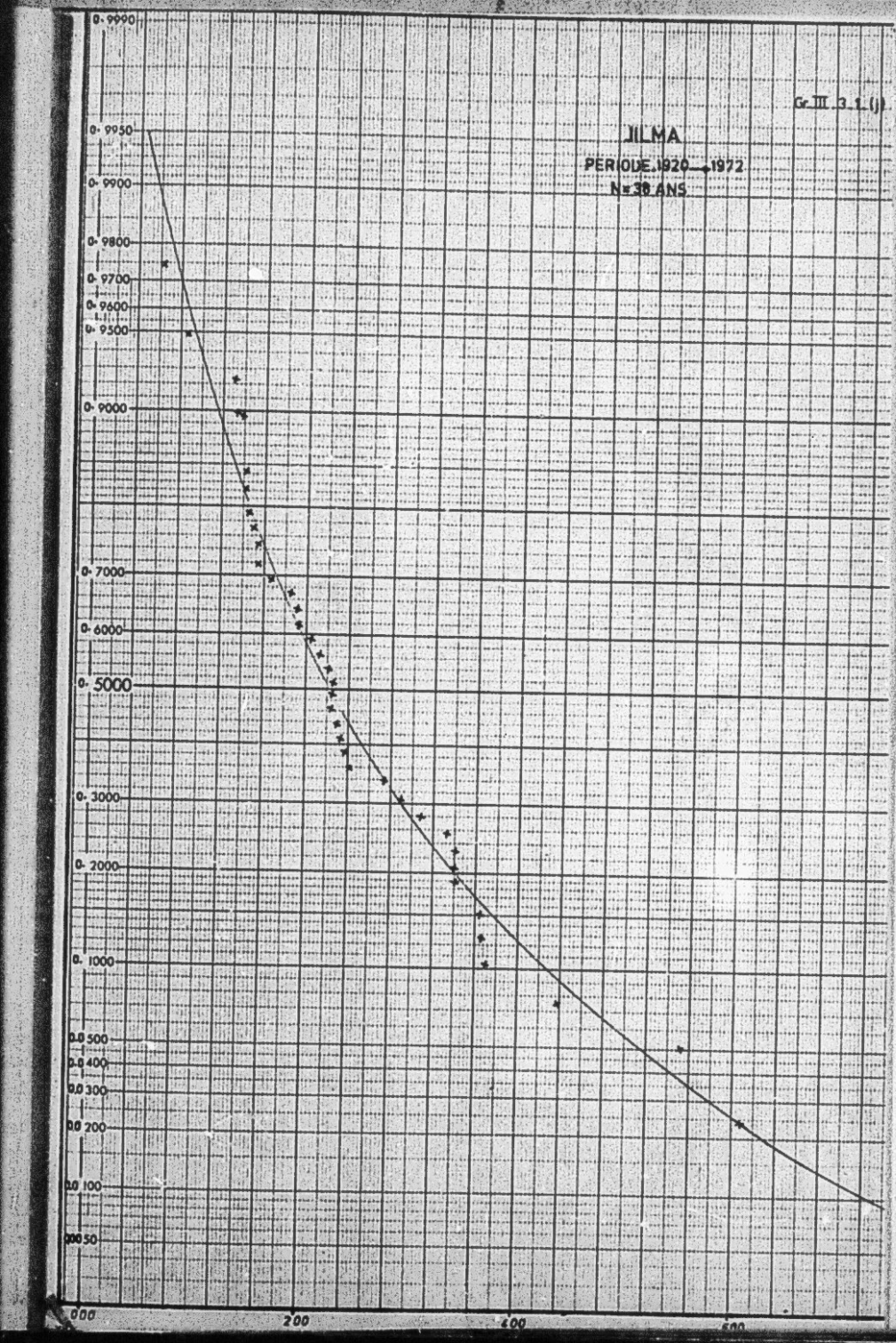
PERIODE 1898 — 1973

N = 63 ANS

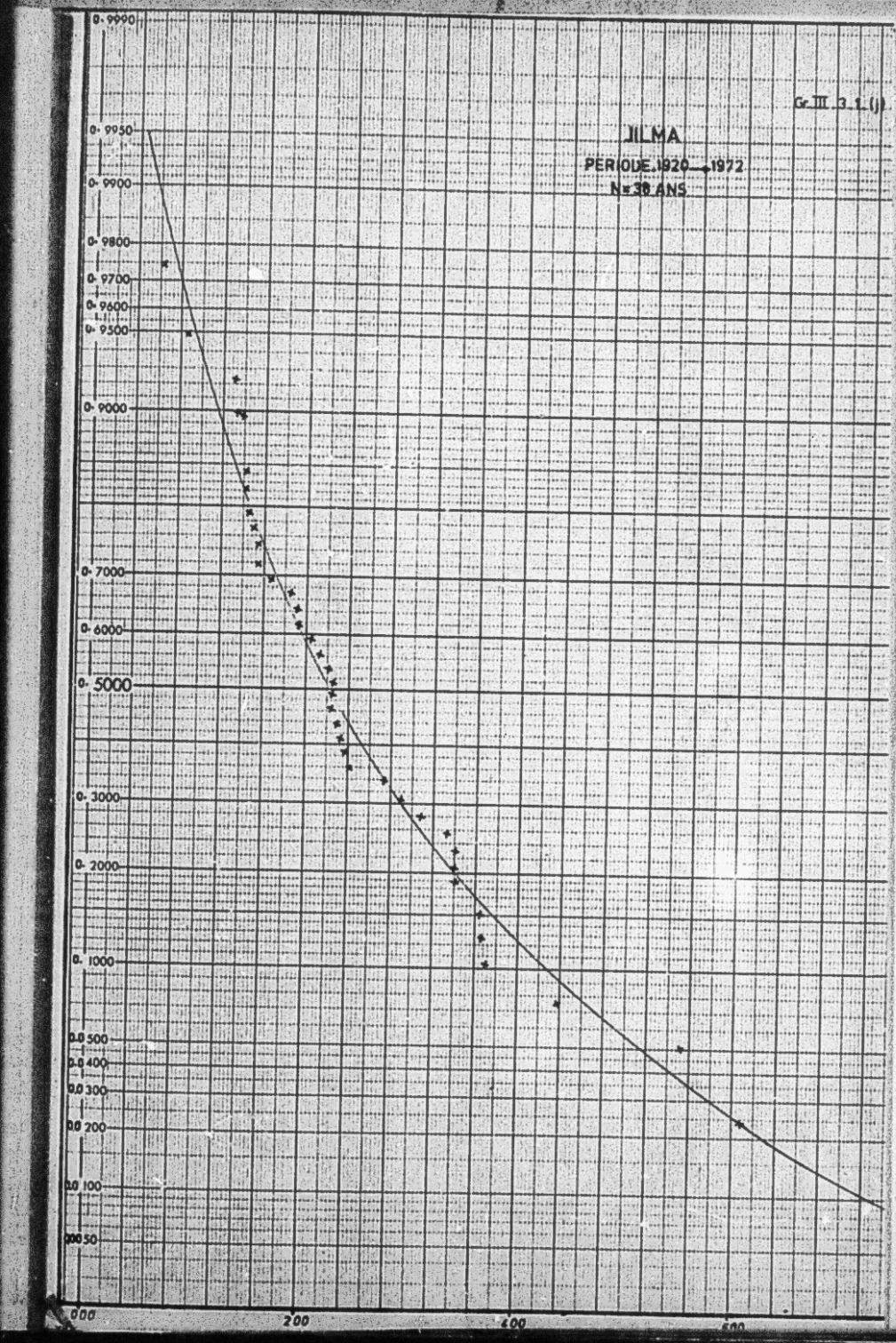


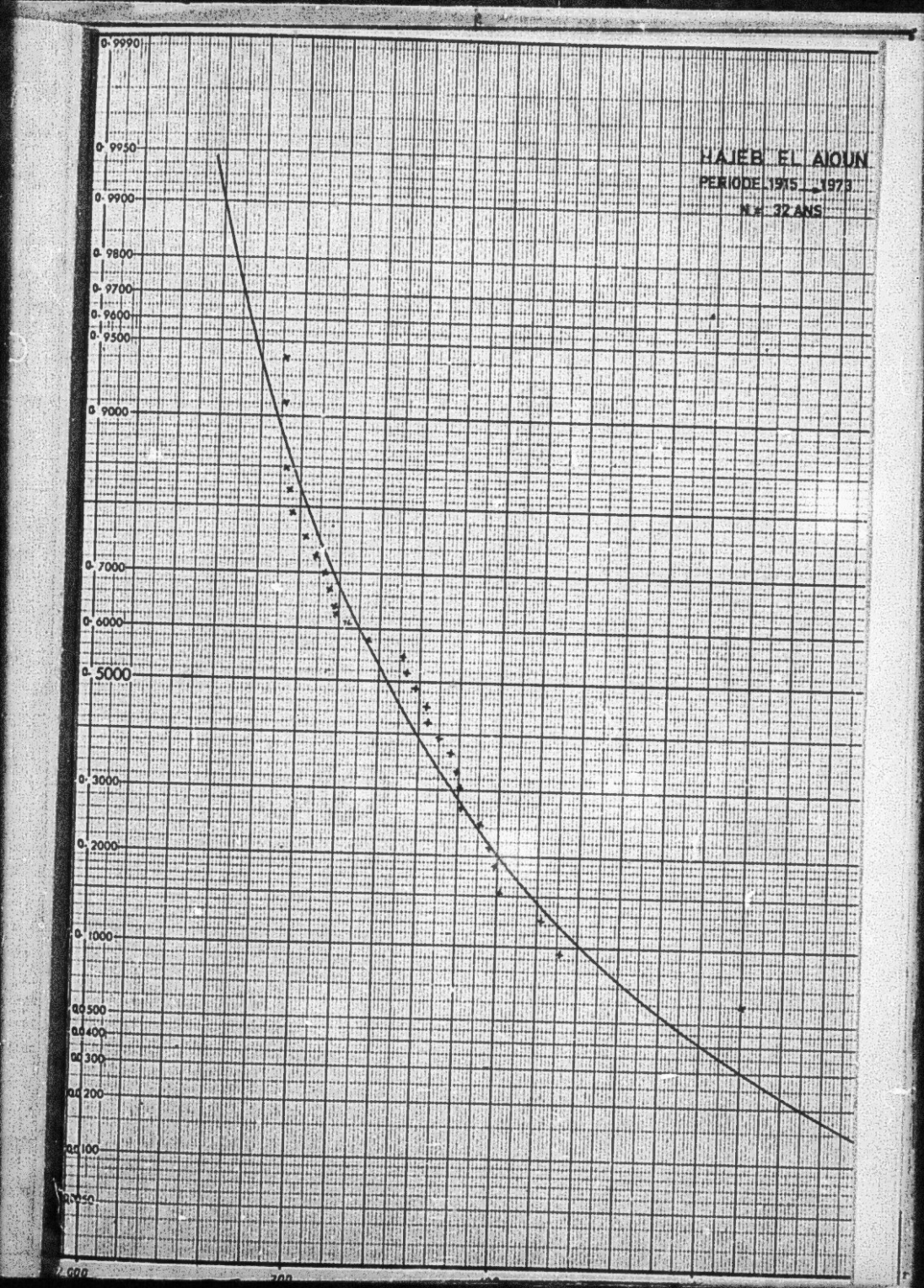
69.70

Gr. III. 3. 1. (j)


JILMA
PERIODE 1920 → 1972
N = 30 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050
0.000
200
400
600

Gr. III. 3. 1. (j)


JILMA
PERIODE 1920 → 1972
N = 30 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050
0.000
200
400
600

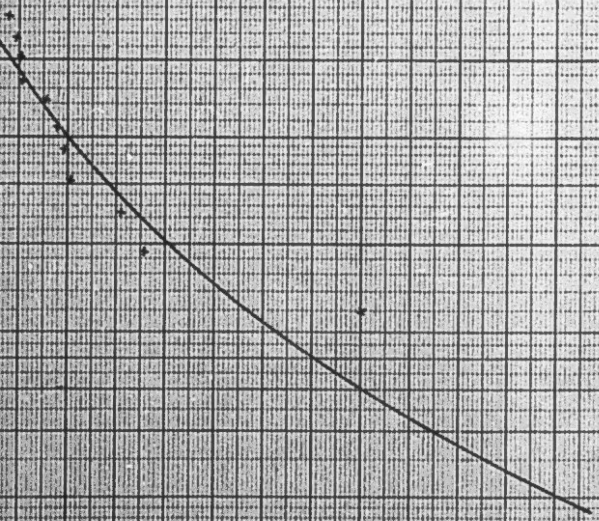

HAJEB EL AIOUN
PERIODE 1915 - 1973
N = 32 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.0500
0.0400
0.0300
0.0200
0.0100
0.0050

Gr-III-3-1-(k)

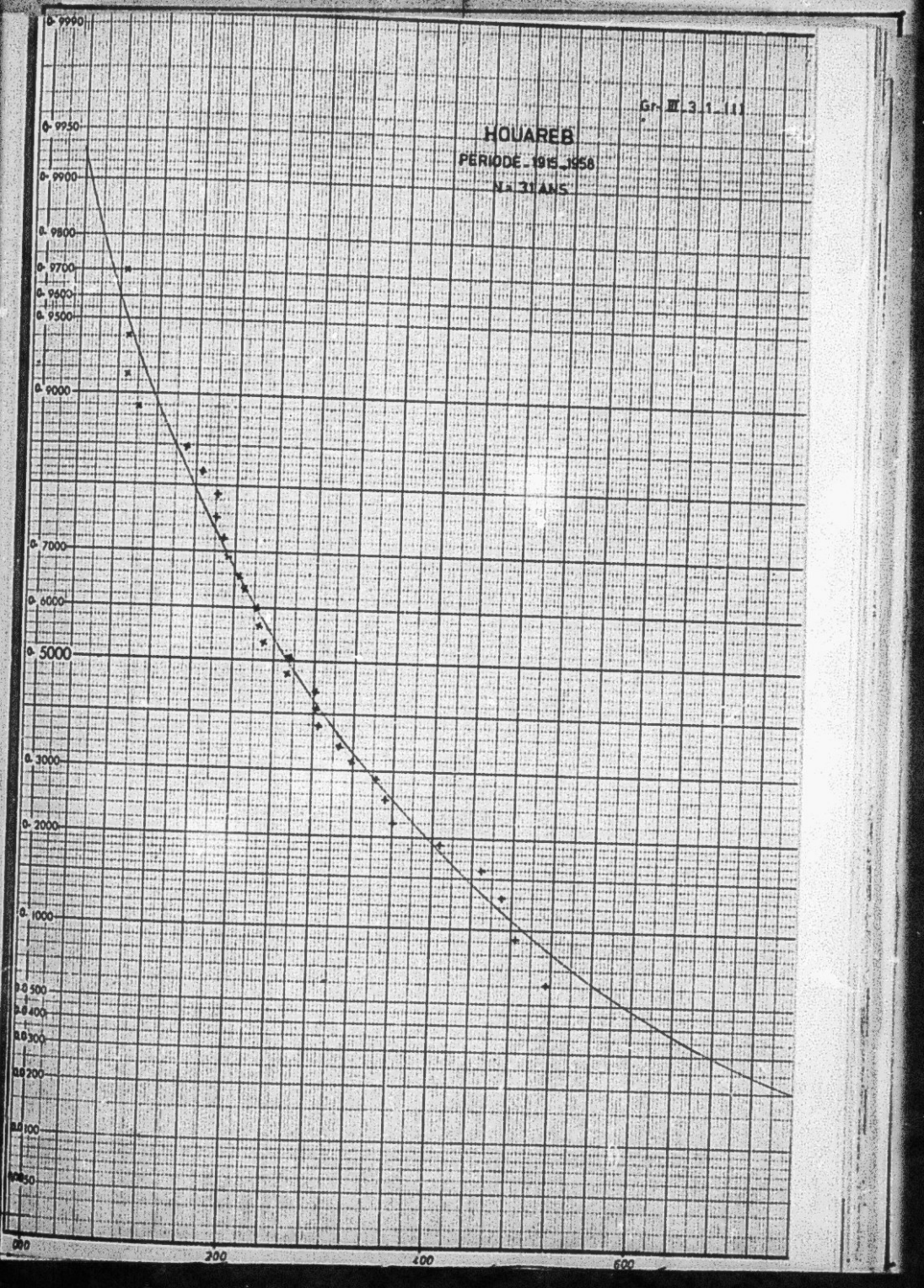
HAJEB EL AIOUN

PERIODE 1915-1973

N = 32 ANS



(1292)

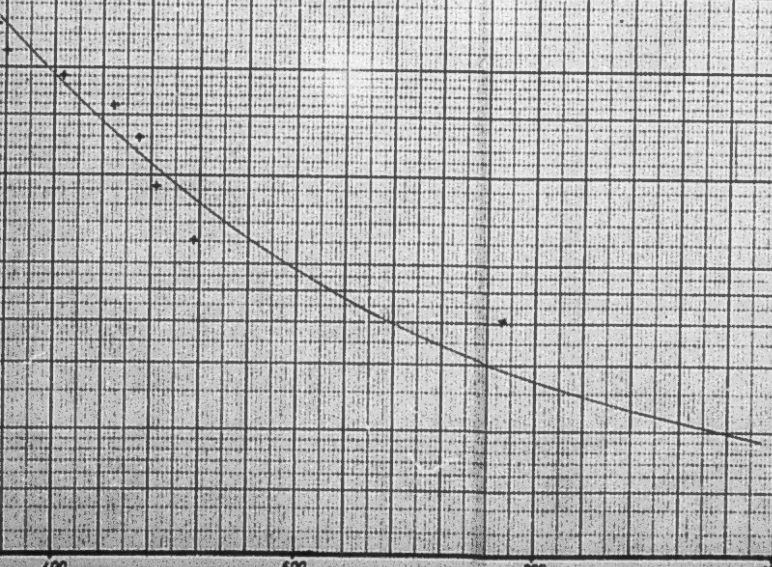

Gr. III_3_1_(1)
HOUAREB
PERIODE 1915_1950
N = 31 ANS
0.9990
0.9950
0.9900
0.9800
0.9700
0.9600
0.9500
0.9000
0.7000
0.6000
0.5000
0.3000
0.2000
0.1000
0.500
0.400
0.300
0.200
0.100
0.050
200
100
600

Gr. III.3.1.(1)

HOUAREB

PERIODE 1915-1958

N = 31 ANS



400 600 800 1000 1200 mm

TABLEAU 3-3.1

	PERIODE SECHE						PERIODE HUMIDE					K3
Période de retour	100	50	20	10	5	MEDIANE	5	10	20	50	100	
STATIONS / FREQUENCES	0,010	0,020	0,050	0,100	0,200	0,500	0,200	0,100	0,050	0,020	0,010	
SEBITLA	100	120	150	180	215	290	390	455	510	580	640	2,52
KASSERINE	165	170	180	190	210	280	400	490	580	700	800	2,50
S. BOU-ZID	75	80	100	120	155	220	310	370	430	520	620	3,00
OUSSLATIA	155	170	190	210	240	320	460	560	650	800	950	2,60
HAJEB-EL-AIOUN	120	130	150	170	210	300	400	485	570	710	1000	2,05
DIR-EL-HAFEY	70	85	115	140	170	250	300	400	600	800	820	3,42
HAFFOUZ	140	150	170	190	215	290	430	580	780	1040	1190	3,06
KESSERA	140	170	220	260	320	450	605	705	800	950	1040	2,71
JILMA	55	70	90	115	145	220	340	430	520	640	715	3,74
ACHARED	45	55	85	115	155	250	390	490	590	760	940	4,26
RCHIA	65	120	145	170	210	300	425	510	580	680	750	3,00
AIN AMARA	155	170	190	220	260	350	475	550	620	710	780	2,50
MAKTAR	260	270	293	322	369	394		499	537	950	1023	1,55
THALA	199	217	249	283	329	420	534	590	637	609	723	2,00

4.- PLUVIOMETRIE SAISONNIERE.

4-1.- Moyennes saisonnières

Nous nous limitons dans ce chapitre à donner un tableau recapitulatif des moyennes saisonnières calculées aux stations choisies, pour cette étude. Les saisons en Tunisie sont reparties de la façon suivante :

- Automne = Septembre + Octobre + Novembre
- Hiver = Décembre + Janvier + Février
- Printemps = Mars + Avril + Mai
- Eté = Juin + Juillet + Août

Moyennes saisonnières

Tableau 4-1.1

STATIONS	AUTOMNE	HIVER	PRINTEMPS	ETE
-MAKTAR	127,6	169,0	148,2	63,7
-THALA	119,4	129,6	146,0	60,1
-KESSERA	137,5	138,4	143,4	55,0
-AIN AMARA	117,9	68,3	115,2	20,0
-KASSERINE	105,0	65, 1	93,0	61,4
-SBEITLA	99,4	60,2	94,1	56,6
-ROHIA	97,4	71,7	104,0	53,1
-HAFFOUZ	125,8	87,5	114,4	28,6
-OUSSELTIA	130,0	102,4	106,1	49,8
-BIR EL HAFEY	120,4	52,8	88,9	30,8
-SIDI BOUZID	84,7	58,9	72,9	25,6
-DJILMA	100,9	59,4	84,1	27,7
-HAJEB EL AIOUN	131,9	65,1	94,4	36,9
-EL HACHAREB	94,5	64,9	90,9	22,0

En vue d'étudier la contribution de chaque saison à l'apport pluviométrique annuel nous avons calculé pour chaque station le pourcentage de la moyenne saisonnière à la moyenne annuelle. Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau (4-1.2) :

.../...

4-2.- Contribution des pluies saisonnières à l'apport pluviométrique annuel moyen

Tableau 4-1.2

STATIONS	AUTOMNE	HIVER	PRINTEM	ETE
-THALA	26 %	20 %	32 %	14 %
-MAKTAR	25	33	29	13
-KESSERA	29	29	30	12
-AÏN AMARA	31	18	31	20
-KASSERINE	32	20	29	19
-SBEITLA	32	20	30	18
-ROHIA	30	22	32	16
-HAFFOUZ	35	25	32	8
-OUSSELTIA	34	26	27	13
-DIR EL HAFEY	41	18	30	11
-SIDI BOUZID	35	24	30	11
-DJILMA	37	22	31	10
-HAJEB EL AIOUN	35	22	31	12
-EL HAOUAREB	34	23	35	8

A la lecture de ce tableau nous pouvons dégager les remarques suivantes :

- Les repartitions saisonnières sont comparables à Maktar, la Kessera et Thala.
- Les repartitions saisonnières sont assez voisines à Aïn Amara, Kasserine et Sbeïtla.
- Si la contribution de l'automne au total annuel de la station de Dir El Hafey (41 %) semble être faussée par les pluies de 1969, il n'en reste pas moins que l'on constate une forte diminution des pluies d'Eté par rapport aux stations situées au Nord Est des derniers hauts Jebels.
- Par rapport aux postes de Kasserine et Sbeïtla, il est à noter pour la station de Sidi Bouzid que si les précipitations de l'automne et l'hiver sont comparables, celles de printemps et d'été sont plus faibles, ce qui est également le cas à Djilma.

.../...

- Les repartitions saisonnières à Robia sont proches de celles de Sbeïtla et Kasserine, il en est de même pour la station de Majeb El Ayoun si l'on ne tient pas compte de l'année 1959/70.
- Les repartitions saisonnières de Cusseltia, Haffouz et El Maounreb sont comparables.

En conclusion, compte tenu du fait que les répartitions saisonnières sont simplement des ordres de grandeur d'une part, qu'elles sont comparables entre elles dans chaque sous-zone d'autre part, nous pouvons avancer les repartitions schématiques suivantes :

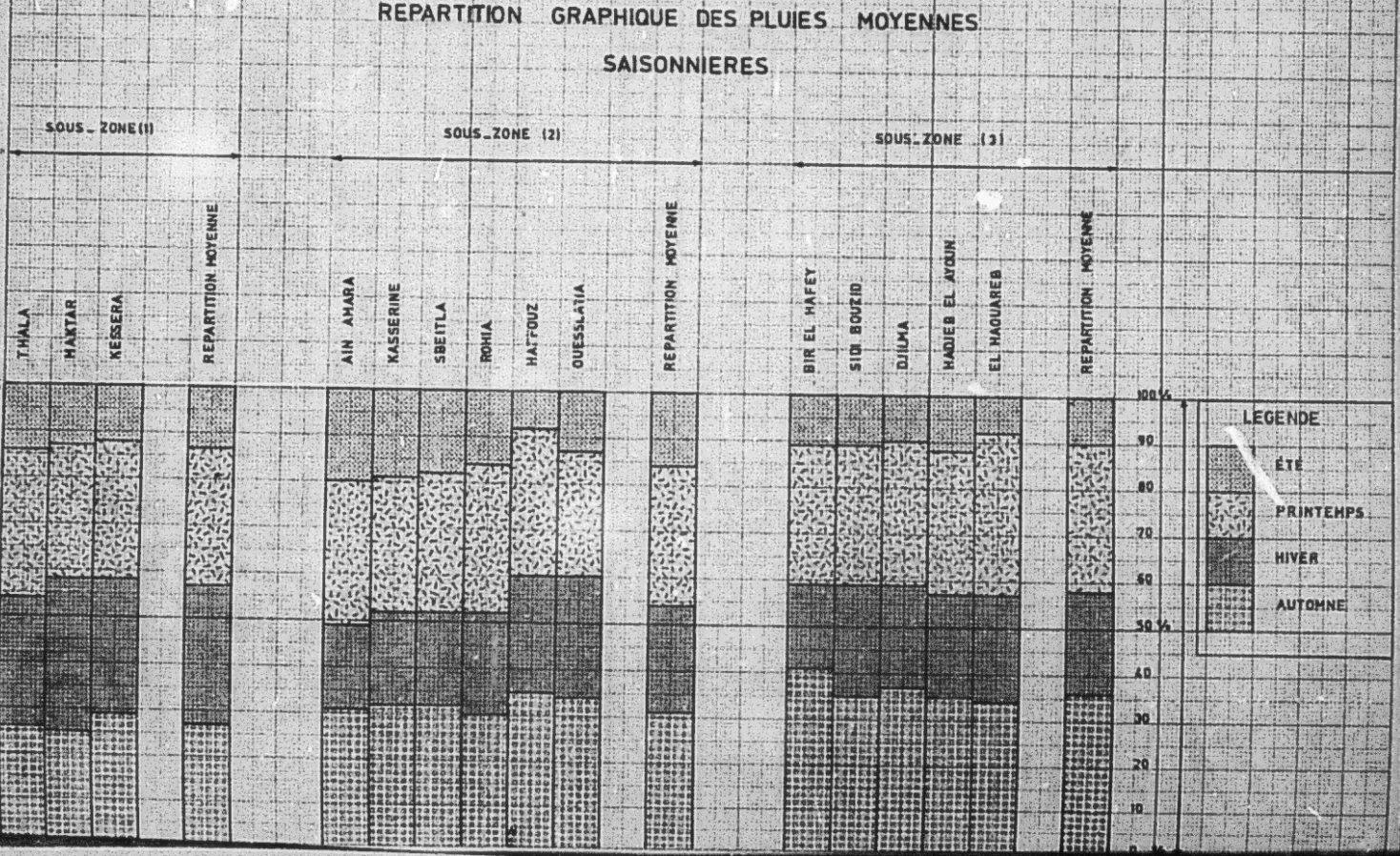
Tableau 4-1.3

SOUS-ZONE	AUTOMNE	HIVER	PRINTEMPS	ETE
I	27 %	30 %	30 %	13 %
II	32 %	22 %	30 %	16 %
III	36 %	22 %	32 %	10 %

Le graphique 4-1.3 illustre cette repartition schématique.

Gc: IV _ 1_3

REPARTITION GRAPHIQUE DES PLUIES MOYENNES SAISONNIERES



5.- PLUVIOMETRIE MENSUELLE.

5-1.- Moyennes mensuelles

Notre souci étant d'utiliser au maximum les données dont nous disposons nous avons considéré, comme on le voit dans les tableaux données à la fin de cette étude, tous les relèves mensuels qui ont pu être mesurés aux différentes stations. L'objet de cette étude préliminaire étant en premier lieu de rassembler le maximum de données afin de pouvoir faire ressortir au moins une valeur moyenne caractéristique nous nous sommes donc limités à calculer les moyennes mensuelles pour les stations que nous groupons dans le tableau 5.1 ci-après. Il est à remarquer qu'aucune analyse de ces valeurs n'est possible pour l'instant et qu'une telle analyse (demandant un travail important de recherches, critiques, traitement automatique...) ne pourra se faire que dans le cadre de la Monographie du Merguellil et du Zéroud.

Tableau 5-1

Mois / Stations	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août
-MAKTAR	41,0	41,7	45,6	57,6	62,6	49,4	52,7	52,1	44,5	30,0	11,6	21,3
-THALA	41,0	40,9	41,9	46,4	43,5	40,8	50,5	50,0	45,7	33,8	12,3	19,9
-KESSERA	56,4	49,6	31,5	41,9	50,4	46,1	60,7	45,5	37,2	26,1	10,0	18,9
-AIN AMARA	47,9	46,3	23,7	25,4	24,5	18,4	39,6	35,3	39,3	30,3	17,1	27,9
-KASSERINE	39,3	41,5	24,0	24,3	18,9	21,9	35,8	30,6	26,6	28,2	11,6	21,6
-SBEITLA	33,2	42,0	24,2	19,8	19,8	20,6	36,3	29,1	26,7	26,0	9,6	21,0
-ROHIA	38,7	38,6	28,1	18,4	23,8	29,5	37,5	34,5	32,0	20,6	15,6	16,9
-HAFFOUZ	37,5	65,0	23,3	28,1	24,8	34,6	41,2	44,7	28,5	18,2	4,5	13,9
-CUSSELTIA	43,8	57,8	28,4	38,1	31,6	32,7	43,5	35,3	27,3	20,4	9,5	19,9
-DIR EL HAFEY	44,9	57,9	17,6	28,2	12,1	12,5	30,4	38,7	19,8	9,9	6,3	14,6
-SIDI DOUZIDI	26,3	36,3	22,1	18,2	21,2	19,5	27,3	25,4	19,6	10,5	5,1	11,0
-DJILMA	30,8	41,4	28,7	17,4	22,3	19,7	35,9	24,2	24,0	12,0	4,5	11,2
-HAJEB EL AIOUN.	47,2	55,7	29,0	17,5	21,6	26,0	37,8	33,9	22,7	15,3	7,1	14,5
-EL HAOUAREB	25,9	31,9	36,7	19,0	14,9	31,0	45,8	28,3	24,8	11,1	2,5	8,4

5-2. - Analyse du tableau des moyennes mensuelles

Le tableau qui précède contient les moyennes mensuelles pour les stations choisies dans les trois sous-zones. A partir de ce tableau on a construit les diagrammes des graphiques 5-2 (1.2.3) donnés ci-après.

Ces diagrammes permettent de se rendre facilement compte de la hauteur totale mensuelle et de la marche du phénomène pluvial pendant l'année.

L'examen de ces diagrammes montre combien est irrégulier le régime mensuel des pluies sur les trois sous-zones.

La sous-zone I mise à part, on observe deux maxima qui ont lieu généralement en Septembre-Octobre (Automne) et en Mars (printemps).

D'autre part on constate une diminution des pluies pendant les mois d'hiver (Décembre-Janvier-Février). Cette diminution divise la saison de pluie en deux périodes allant l'une, de Septembre au mois de Février, et l'autre du mois de Mars au mois de Mai inclusivement. La comparaison de la somme des pluies de ces deux périodes avec le total annuel moyen fait ressortir la faiblesse des quantités des pluies correspondant à la saison sèche (Juin, Juillet et Août).

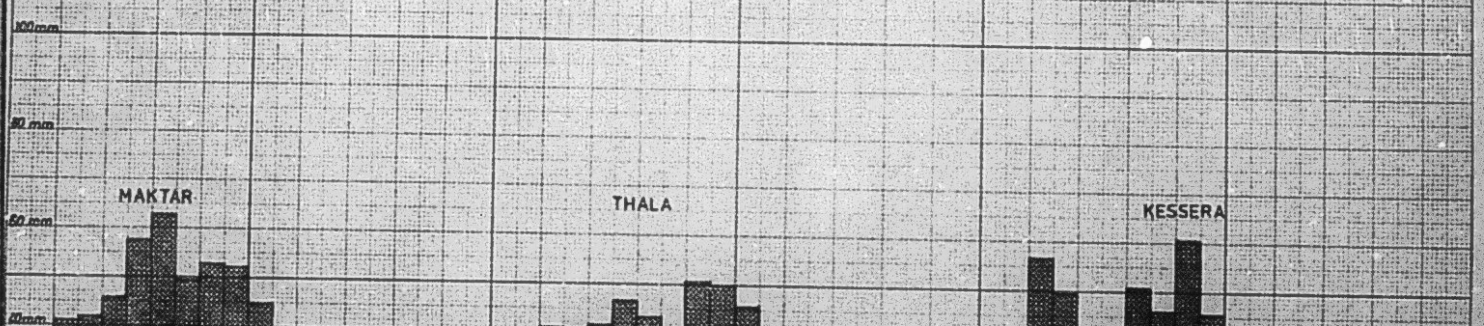
Les pluies qui risquent d'être observées durant ces derniers mois sont presque toujours des pluies d'orage.

MOYENNES MENSUELLES INTERANNUELLES

Gr: 5 2 1

sous zone (1)

Rq: la juxtaposition de moyennes mensuelles ne représente pas la pluviométrie moyenne interannuelle

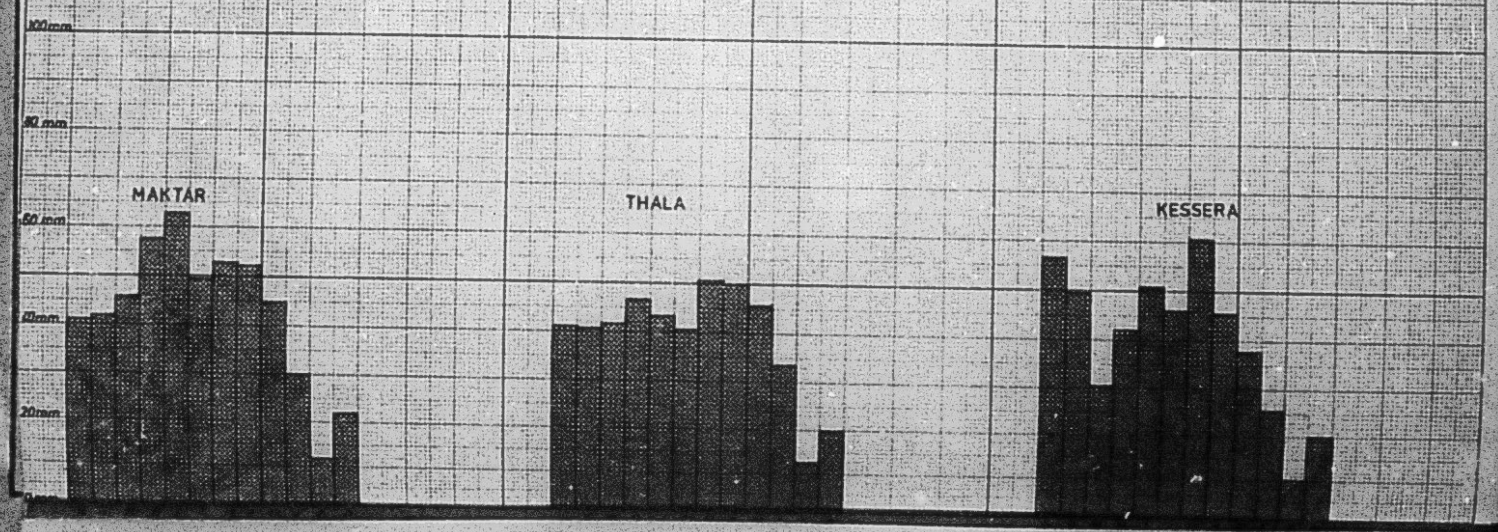


MOYENNES MENSUELLES INTERANNUELLES

Gr. 5 2 1

sous zone (1)

Rq: la juxtaposition de moyennes mensuelles ne représente pas la pluviométrie moyenne interannuelle

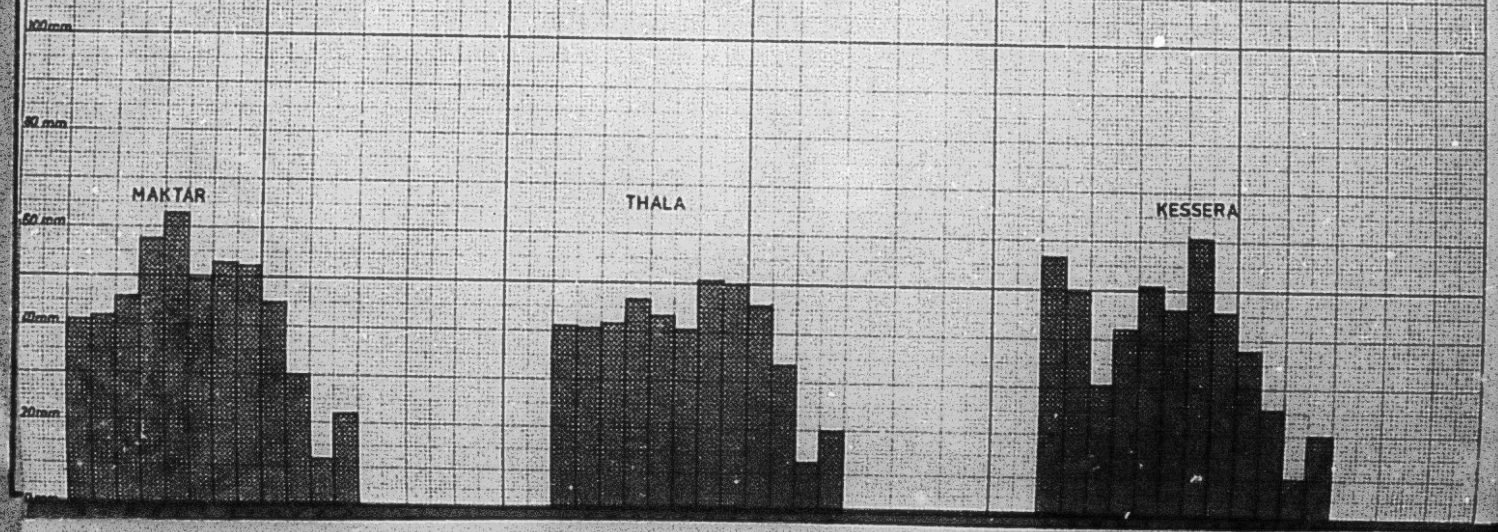


MOYENNES MENSUELLES INTERANNUELLES

Gr. 5 2 1

sous zone (1)

Rq: la juxtaposition de moyennes mensuelles ne représente pas la pluviométrie moyenne interannuelle

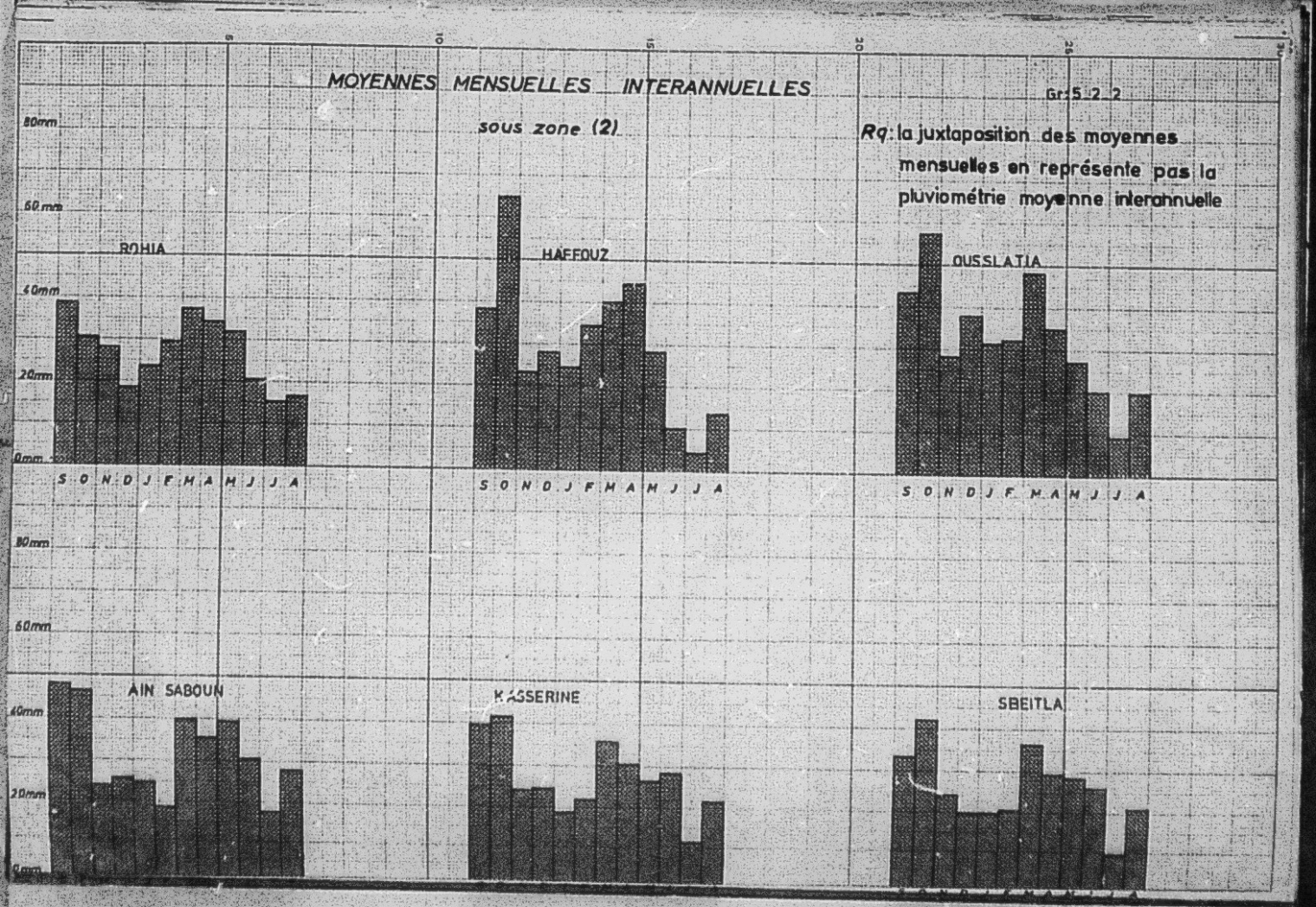


MOYENNES MENSUELLES INTERANNUELLES

Gr: 5_2_2

sous zone (2)

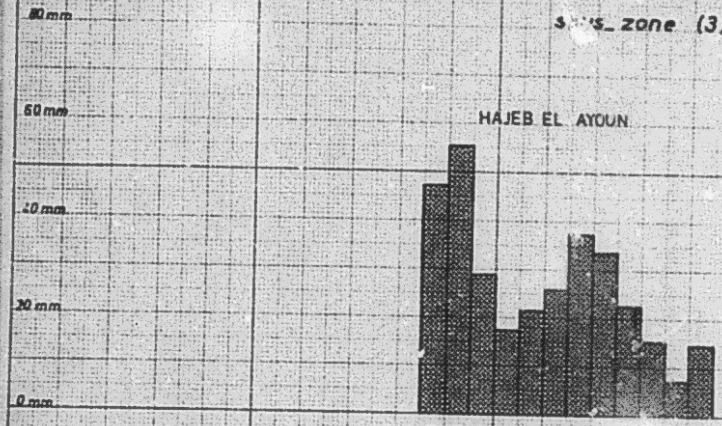
Rq: la juxtaposition des moyennes mensuelles en représente pas la pluviométrie moyenne interannuelle



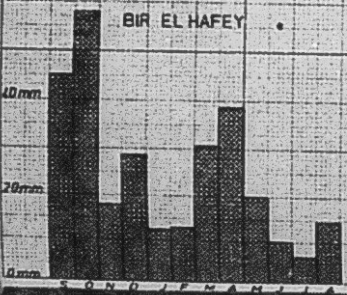
MOYENNES MENSUELLES INTERANNUELLES

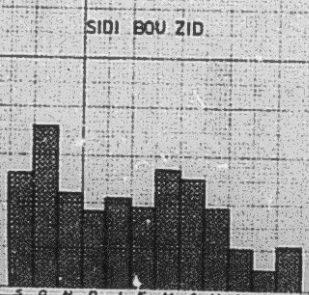
Gr: 5.2.3

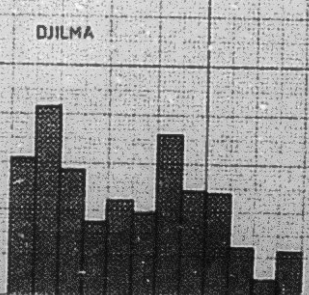
s...s_zone (3)

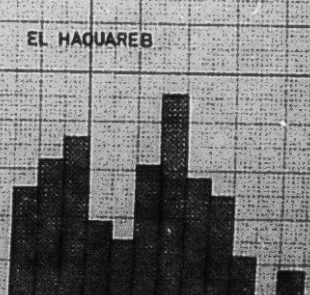


Rq: la juxtaposition des moyennes mensuelles ne représente pas la pluviométrie moyenne interannuelle









ANNEXE

RELEVES DES TOTAUX PLUVIOMETRIQUES MENSUELS ET ANNUELS

LEGENDE :

(), + = Valeur approximative déduite des postes voisins.

* = Valeur annuelle approximative.

x = Valeurs obtenues à l'aide de documents imprimés à l'époque.

A = Nombre de valeurs prises en compte.

B = Valeurs moyennes mensuelles obtenues.

C = Moyennes saisonnières.

D = Moyenne annuelle déduite des moyennes saisonnières.

E = Pourcentages saisonniers.

D R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR

TUNIS

STATION : AIN ATTA (1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :

Longitude:

Altitude :

Mon. S. H.K.H. — Imp. Offenheim - Tunis 15 795

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1935-36											19,6	46,3	
1936-37	5,5	107,6	61,0	21,3	0,0	6,4	12,6	10,0	7,9	3,8	15,5	19,2	279,6
1937-38	12,0	36,7	6,6	7,6	7,9	18,8	3,5	55,4	9,2	0,9	0,0	47,1	204,7
1938-39	105,7	39,4	46,9	45,3	5,5	100,2	32,2	97,7	27,8	1,0	0,0	23,9	525,6
1939-40	68,4	24,3	0,3	0,0	44,3	0,0	44,2	0,0	7,3	33,3	0,0	34,0	256,9
1940-41	9,0	63,3	9,9	12,1	15,8	3,0	63,3	100,7	71,0	36,0	2,0	64,0	450,1
1941-42	106,4	106,0	38,5	31,0	35,5	25,6	23,2	12,2	0,3	19,4	0,0	22,1	420,2
1942-43	94,7	0,3	27,8	94,0	6,6	7,6	56,1	7,7	0,1	22,2	20,9	0,4	357,9
1943-44	0,6	70,0	53,6	41,0	0,0	4,0	26,0	40,0	45,0	42,0	0,0	25,0	348,2
1944-45	45,0	12,0	33,0	45,0	50,0	0,0	5,0	15,0	20,0	0,0	1,0	18,0	244,0
1945-46	20,0	20,0	0,0	2,5	37,0	6,0	19,0	99,0	34,0	65,0	60,0	10,0	362,5
1946-47		9,0	113,0	17,0	2,0	23,0					5,0	13,0	
1947-48	33,0	26,0	0,0	7,0	15,0	99,0	55,0	31,0	53,5	53,0	9,0	0,0	381,5
1948-49	0,0	67,0	61,0	55,5	49,2	17,4	52,7	58,2	57,1	17,7			
1949-50		25,2	0,0	0,0	50,5	16,9	27,6	61,9	78,8	42,5	8,1	48,3	
1950-51	47,6	23,0	18,0	6,0	6,3	0,0	4,1	22,3	16,6	4,0	82,5	12,0	242,4
1951-52	20,8	67,7	14,9	15,2	37,1	12,0	25,0	22,0	85,0	22,4	83,3	45,0	450,4
1952(53	81,8			16,5	12,7	0,8	73,4	0,0	80,5	19,3	1,8	18,2	
1953-54	21,6			40,4	11,6	6,3		64,9					
1954-55									48,7	36,7			
1955-56													
1956-57													
1957-58													
1958-59													
1959-60								40,8	27,7	63,0	37,1	21,1	
1960-61	8,6	26,1	5,8	15,3	38,1	2,3	42,0		2,5	59,6	16,7	54,3	
1961-62	11,2	45,3	17,7	2,0		25,3	30,1	55,7	44,1	26,8	7,8	7,0	
1962-63	21,2	31,0	24,1	5,0	10,8	14,4	85,3	29,3	82,9	70,3	41,4	37,2	460,9
1963-64	37,4	11,6	1,3	120,7	108,9	30,1	22,9	20,2	92,7	39,2	11,6	52,6	521,1
1964-65	22,7	148,4	7,7	60,2	42,2	2,4	30,4	35,6	2,0	0,0	27,0	78,4	464,4
1965-66	43,4	5,2	33,0	41,6	1,2	5,5	5,7	28,2	57,8	34,1	11,9	1,5	269,1
1966-67	114,1	28,5	21,1	0,5	21,7	29,8	29,0		37,7	43,5	0,0	20,9	
1967-68	93,2	2,0		0,0		27,1	35,0	21,2	26,7	44,4	0,0	21,0	
1968-69		4,9	6,3	8,5	12,1	0,4	64,7	7,4	25,6	0,0	15,2	25,7	
1969-70	237,3	256,4	0,0	4,6	7,6	0,0	5,0	31,0	35,3		8,2		

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

AIT [illegible]IRA
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1970-71	1,9	17,1	14,0	9,6	41,9	41,9	2,3	12,6					
1971-72	30,9	15,1											
1972-73							115,6	26,2	3,7	31,6	9,7	6,2	
A =	27	28	30	29	27	29	28	28	29	30	9	9	17
B =	47,9	46,3	23,7	25,4	24,5	18,4	39,6	36,3	35,3	30,3	17,1	27,9	372,1
C =	←	117	9 →	←	68,3	→	←	115,2	→	←	75,3	→	
D =						376,7							
E =	←	31	2 →	←	18,1	→	←	30,6	→	←	20,0	→	

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : AOUAREB
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude:

Altitude :

Mod. 5 H.K.R. — Imp. Officielle - Tunis 18 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1912-13									44,1	7,2	0,0	0,0	
1913-14	0,0												
1914-15							34,0	25,0	20,0	104,0	0,0	0,0	
1915(16	57,5	49,5	33,0	26,0	13,1	32,1	24,0	30,0	10,5	5,0	1,0	23,0	312,7
1916-17	18,0	45,0	40,0	0,0	15,5	119,5	65,0	10,0	34,0	6,0	0,0	0,0	353,0
1917-18	15,4	44,0	81,1	10,3	26,1	49,9	166,2	8,4	35,0	11,3	12,6	11,4	471,6
1918-19	9,8	0,0	21,4	0,0	0,0	53,2	0,0	15,0	70,0	13,0	0,0		
1919-20	81,5	12,0	17,0		2,0	96,6	22,5	17,3	1,0			0,0	
1920-21	3,2	37,2	192,7	10,6	35,4	68,3	177,0	163,6	33,7	23,0	11,2	17,4	773,3
1921-22	22,4	24,0	21,4	17,0	26,7	24,0	22,2	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	181,7
1922-23	0,0	15,0	74,0	0,0	12,5	3,2	62,7	90,9	0,0	6,0	0,0	12,0	282,3
1923-24	1,0	0,0	5,4	17,4	12,0	5,5	60,9	7,3	0,0	1,3	0,0	21,0	131,8
1924-25	18,5	7,2	26,5	21,0	0,0	34,0	22,0	11,6	31,3	4,5	0,0	12,2	188,8
1925-26	36,2	73,5	12,0	10,0	21,0	1,7	15,0	38,5	19,0	0,6	0,5	2,2	230,2
1926-27	28,0	0,0	18,0		0,0	21,0	19,5	0,0	15,0				
1927-28				0,0									
1928-29		114,4	0,0	27,3	0,0	28,4	196,1	36,9	80,9	9,9	0,0	0,0	
1929-30	33,3	10,6	30,9	4,8	19,4	22,5	15,3	50,5	7,0	4,0	0,0	4,5	210,8
1930-31	48,5	20,8	10,4	6,0	50,0	17,0	14,4	0,9	18,8	7,0	0,0	0,0	193,8
1931-32	2,2	47,3	185,7	87,0	9,0	52,2	57,0	4,9	3,2	0,0	0,0	0,0	448,5
1932-33	71,0	21,6	21,6	6,2	46,5	20,5	198,7	5,3	16,5	60,3	0,0	18,0	484,2
1933-34	7,0	12,7	34,7	6,2	18,0	0,0	32,7	54,0	63,8	26,5	0,0	0,0	255,6
1934-35	84,0	58,8	106,3	0,0	23,0	14,6	83,3	1,0	5,6	10,0	2,8	17,0	406,4
1935-36	35,4	51,1	0,0	2,5	0,4	14,9	17,2	32,0	17,5	12,4	0,0	42,5	225,7
1936-37	12,6	61,6	72,2	7,3	4,0	3,0	28,5	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	202,5
1937-38	62,2	0,0	0,5	0,0	1,5	12,9	1,5	44,6	19,2	0,0	0,0	12,9	155,3
1938-39	15,7	15,4	28,7	22,0	0,0	89,8	7,3	41,8	44,7	0,0	0,0		
1939-40												17,1	
1940-41	17,2	37,5	21,0	4,6	23,4					0,0			
1941-42													
1942-43	8,6	2,8											
1943-44			27,0	37,0	1,0	2,7	32,3	16,0	2,5	31,7	0,0	46,0	
1944-45	42,5	9,0	26,5	60,0	3,5	6,0	0,0	0,0	17,1	4,4	12,2	0,0	181,2
1945-46	3,0	15,0	0,0	7,1	37,8	2,0	1,5	20,4	3,8	0,0	0,0	9,5	100,1
1946-47	6,5	14,3	7,7	12,0	1,3	1,7	0,0	4,2	37,0	0,0	0,0	0,0	84,7

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : AOUAREB
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude:

Altitude :

Mod. 5 H.K.R. — Imp. Officielle - Tunis 18 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1912-13									44,1	7,2	0,0	0,0	
1913-14	0,0												
1914-15							34,0	25,0	20,0	104,0	0,0	0,0	
1915(16	57,5	49,5	33,0	26,0	13,1	32,1	24,0	30,0	10,5	5,0	1,0	23,0	312,7
1916-17	18,0	45,0	40,0	0,0	15,5	119,5	65,0	10,0	34,0	6,0	0,0	0,0	353,0
1917-18	15,4	44,0	81,1	10,3	26,1	49,9	166,2	8,4	35,0	11,3	12,6	11,4	471,6
1918-19	9,8	0,0	21,4	0,0	0,0	53,2	0,0	15,0	70,0	13,0	0,0		
1919-20	81,5	12,0	17,0		2,0	96,6	22,5	17,3	1,0			0,0	
1920-21	3,2	37,2	192,7	10,6	35,4	68,3	177,0	163,6	33,7	23,0	11,2	17,4	773,3
1921-22	22,4	24,0	21,4	17,0	26,7	24,0	22,2	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	181,7
1922-23	0,0	15,0	74,0	0,0	12,5	3,2	62,7	90,9	0,0	6,0	0,0	12,0	282,3
1923-24	1,0	0,0	5,4	17,4	12,0	5,5	60,9	7,3	0,0	1,3	0,0	21,0	131,8
1924-25	18,5	7,2	26,5	21,0	0,0	34,0	22,0	11,6	31,3	4,5	0,0	12,2	188,8
1925-26	36,2	73,5	12,0	10,0	21,0	1,7	15,0	38,5	19,0	0,6	0,5	2,2	230,2
1926-27	28,0	0,0	18,0		0,0	21,0	19,5	0,0	15,0				
1927-28				0,0									
1928-29		114,4	0,0	27,3	0,0	28,4	196,1	36,9	80,9	9,9	0,0	0,0	
1929-30	33,3	10,6	30,9	4,8	19,4	22,5	15,3	50,5	7,0	4,0	0,0	4,5	210,8
1930-31	48,5	20,8	10,4	6,0	50,0	17,0	14,4	0,9	18,8	7,0	0,0	0,0	193,8
1931-32	2,2	47,3	185,7	87,0	9,0	52,2	57,0	4,9	3,2	0,0	0,0	0,0	448,5
1932-33	71,0	21,6	21,6	6,2	46,5	20,5	198,7	5,3	16,5	60,3	0,0	18,0	484,2
1933-34	7,0	12,7	34,7	6,2	18,0	0,0	32,7	54,0	63,8	26,5	0,0	0,0	255,6
1934-35	84,0	58,8	106,3	0,0	23,0	14,6	83,3	1,0	5,6	10,0	2,8	17,0	406,4
1935-36	35,4	51,1	0,0	2,5	0,4	14,9	17,2	32,0	17,5	12,4	0,0	42,5	225,7
1936-37	12,6	61,6	72,2	7,3	4,0	3,0	28,5	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	202,5
1937-38	62,2	0,0	0,5	0,0	1,5	12,9	1,5	44,6	19,2	0,0	0,0	12,9	155,3
1938-39	15,7	15,4	28,7	22,0	0,0	89,8	7,3	41,8	44,7	0,0	0,0		
1939-40												17,1	
1940-41	17,2	37,5	21,0	4,6	23,4					0,0			
1941-42													
1942-43	8,6	2,8											
1943-44			27,0	37,0	1,0	2,7	32,3	16,0	2,5	31,7	0,0	46,0	
1944-45	42,5	9,0	26,5	60,0	3,5	6,0	0,0	0,0	17,1	4,4	12,2	0,0	181,2
1945-46	3,0	15,0	0,0	7,1	37,8	2,0	1,5	20,4	3,8	0,0	0,0	9,5	100,1
1946-47	6,5	14,3	7,7	12,0	1,3	1,7	0,0	4,2	37,0	0,0	0,0	0,0	84,7

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

AIN AMARA

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1970-71	1,9	17,1	14,0	9,6	41,9	41,9	2,3	12,6					
1971-72	30,9	15,1											
1972-73							115,6	26,2	3,7	31,6	9,7	6,3	
A =	27	28	31	29	27	29	28	28	29	28	9	8	17
B =	47,9	46,3	23,7	25,4	24,5	18,4	39,6	36,3	32,3	30,3	17,1	27,9	372,1
C =	←	117,9	→	←	68,3	→	←	115,3	→	←	75,3	→	
D =						376,7							
E =	←	31,2	→	←	18,1	→	←	30,6	→	←	20,0	→	

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : AOUAREB
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude:

Altitude :

Mod. 5 H.K.R. — Imp. Officielle - Tunis 18 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1912-13									44,1	7,2	0,0	0,0	
1913-14	0,0												
1914-15							34,0	25,0	20,0	104,0	0,0	0,0	
1915(16	57,5	49,5	33,0	26,0	13,1	32,1	24,0	30,0	10,5	5,0	1,0	23,0	312,7
1916-17	18,0	45,0	40,0	0,0	15,5	119,5	65,0	10,0	34,0	6,0	0,0	0,0	353,0
1917-18	15,4	44,0	81,1	10,3	26,1	49,9	166,2	8,4	35,0	11,3	12,6	11,4	471,6
1918-19	9,8	0,0	21,4	0,0	0,0	53,2	0,0	15,0	70,0	13,0	0,0		
1919-20	81,5	12,0	17,0		2,0	96,6	22,5	17,3	1,0			0,0	
1920-21	3,2	37,2	192,7	10,6	35,4	68,3	177,0	163,6	33,7	23,0	11,2	17,4	773,3 *
1921-22	22,4	24,0	21,4	17,0	26,7	24,0	22,2	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	181,7 *
1922-23	0,0	15,0	74,0	0,0	12,5	9,2	62,7	90,9	0,0	6,0	0,0	12,0	202,3 *
1923-24	1,0	0,0	5,4	17,4	12,0	5,5	60,9	7,3	0,0	1,3	0,0	21,0	131,8
1924-25	18,5	7,2	26,5	21,0	0,0	34,0	22,0	11,6	31,3	4,5	0,0	12,2	188,8
1925-26	36,2	73,5	12,0	10,0	21,0	1,7	15,0	38,5	19,0	0,6	0,5	2,2	230,2
1926-27	28,0	0,0	18,0		0,0	21,0	19,5	0,0	15,0				
1927-28				0,0									
1928-29		114,4	0,0	27,3	0,0	28,4	196,1	36,9	80,9	9,9	0,0	0,0	
1929-30	33,3	10,6	36,9	4,8	19,4	22,5	15,3	50,5	7,0	4,0	0,0	4,5	210,8
1930-31	48,5	20,8	10,4	6,0	50,0	17,0	14,4	0,9	18,8	7,0	0,0	0,0	193,8
1931-32	2,2	47,3	185,7	87,0	9,0	52,2	57,0	4,9	3,2	0,0	0,0	0,0	448,5
1932-33	71,0	21,6	21,6	6,2	46,5	20,5	198,7	3,3	16,5	60,3	0,0	18,0	484,2
1933-34	7,0	12,7	34,7	6,2	18,0	0,0	32,7	54,0	63,8	26,5	0,0	0,0	255,6
1934-35	84,0	58,8	106,3	0,0	23,0	14,6	83,3	1,0	5,6	10,0	2,8	17,0	406,4
1935-36	35,4	51,1	0,0	2,5	0,4	14,9	17,2	32,8	17,5	12,4	0,0	42,5	225,7
1936-37	12,6	61,6	72,2	7,3	4,0	3,0	28,5	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	202,5
1937-38	62,2	0,0	0,5	0,0	1,5	12,9	1,5	44,6	19,2	0,0	0,0	12,9	155,3
1938-39	15,7	15,4	28,7	22,0	0,0	89,8	7,3	41,8	44,7	0,0	0,0		
1939-40												17,1	
1940-41	17,2	37,5	21,0	4,6	23,4					0,0			
1941-42													
1942-43	8,6	2,8											
1943-44			27,0	37,0	1,0	2,7	32,3	16,0	2,5	31,7	0,0	46,0	
1944-45	42,5	9,0	26,5	60,0	3,5	6,0	0,0	0,0	17,1	4,4	12,2	0,0	181,2
1945-46	3,0	15,0	0,0	7,1	37,8	2,0	1,5	20,4	3,8	0,0	0,0	9,5	100,1
1946-47	6,5	14,3	7,7	12,0	1,3	1,7	0,0	4,2	37,0	0,0	0,0	0,0	84,7

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

AOUARES

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1947-48	2,8	38,7	1,6	3,2	0,5	75,4	37,6	25,5	21,6	12,0	0,0	0,0	221,7
1948-49	1,4	32,5	69,1	50,0	39,7	74,8	120,3	29,1	56,0	7,3	22,1	5,3	515,6
1949-50	0,0	16,6	2,0	0,5	66,8	30,0	81,6	21,0	46,7	7,2	0,0	0,0	273,2
1950-51	0,0	15,4	31,6	7,6	2,4	0,0	9,5	1,1	11,5	0,0	0,0	10,1	90,0
1951(52	90,7	76,0	8,0	10,6	29,5	10,7	10,1	24,8	8,0	21,0	10,1	0,0	307,7
1952-53	56,7	0,0	7,3	4,0	0,0	18,1	106,1	19,7	90,9	37,0	0,0	14,2	344,2
1953-54	3,6	123,4	19,2	7,5	0,0	5,6	8,2	80,8	30,0	0,0	0,0	0,0	286,3
1954-55	2,3	1,9	6,0	0,0	5,5	16,0	0,0	35,1	10,5	0,0	0,0	8,1	90,4
1955-56	95,5	20,7	6,0	0,0	6,0	28,8	52,5	9,1	10,5	0,0		0,0	
1956-57	28,7	46,6	76,7	0,0	40,0	1,4	13,1	70,0	65,9	4,5	0,0	12,2	360,5
1957-58	14,9	32,6	89,8	39,4	15,7	4,8	29,5	12,9	3,6	11,6	0,0	0,0	254,8
1958-59	5,2	60,5	107,5	13,5	4,5	27,2	22,7	48,6	61,7				
1970-71			0,0	33,0	0,0	58,9	0,0	0,0	15,7	0,0			
1971-72	38,5	41,0						51,2					
1972-73	3,3	58,0	2,0	41,2	25,6	27,5	90,0	14,2	0,0	7,8	0,0		
1973-74		5,9	29,0	176,2	0,0	5,6	10,8		0,0	16,2	17,3		
A=	42	43	43	42	43	42	43	43	44	42	39	38	33
B=	25,9	31,9	36,7	19,0	14,9	31,0	45,8	28,3	24,8	11,1	2,5	8,4	261,5
C=	←	94,5	→	←	64,9	→	←	98,9	→	←	22,0	→	
D=						380,3							
E=	←	33,7	→	←	23,2	→	←	35,3	→	←	7,8	→	290

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : BIRH EL [illegible]

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude:

Altitude :

Mod. 5 H.K.R. — Imp. Officielle - Tunis 16 196

ANNÉE	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1947-48							15,1	109,4	6,1		0,0	0,0	
1948-49	5,5	21,7	33,0	32,9	75,0	11,1	20,0	59,0	6,0	0,0	10,0	36,0	390,2
1949-50	3,0	25,0	4,0	3,0	7,0	20,5	44,3	11,5	9,0	11,0	23,0	93,0	254,3
1950-51	17,0	43,0	10,0	21,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	25,0	5,0	131,0
1951-52	61,0	90,0	3,2	0,0	53,0	9,5	10,0	13,0	21,0	15,0	10,0	5,0	298,7
1952-53	5,0	19,0	10,0	9,0	0,0	7,0	119,6	9,0	63,0	30,0	20,0	0,0	291,6
1953-54	18,0	128,0	20,0	0,0	0,0	11,0	0,0	63,0	17,0	0,0	0,0	0,0	257,0
1954-55	0,0	10,0	17,0	15,0	0,0	20,0	0,0	136,0	0,0	0,0	0,0	77,0	275,0
1955-56	21,0	10,0	8,0	0,0	0,0	30,0	31,0	4,0	24,0	0,0	0,0	0,0	128,0
1956-57	85,0	60,0	32,0	1,5	42,0	0,0	20,0	50,0	38,0	0,	0,0	36,0	364,5
1957-58	67,0	175,0	46,0	25,0	6,5	10,0	0,0	10,0	20,0	4,2	0,0	0,0	363,7
1958-59	26,0	40,0	96,0	42,0	0,0	38,0							
1959-60					0,0	6,0	5,0	41,0	8,0	0,0	0,0	0,0	
1960-61	27,0	0,0	2,0	0,0	20,5	0,0	26,5	32,5	0,0	60,0	28,6	26,0	223,9
1961-62	12,0	10,0	0,0	0,0	1,5	0,0	44,5	25,5	28,5	6,0	0,0	0,0	128,0
1962-63	30,0	36,7	38,8	0,0	7,0	28,0	50,5	16,0	48,0	42,0	0,0	0,0	305,0
1963-64	13,0	32,0	0,0	118,0	11,7	3,5	3,0	42,3	2,0	25,0	2,5	51,5	304,5
1964-65	0,0	84,4	0,0	57,9	42,9	4,0	45,1		22,0				
1965-66	23,9	16,3	34,5	68,4	0,0	0,0	1,0	4,5	78,8	0,0	0,0	0,0	227,4
1966-67	75,2	10,4			0,0	39,5	12,7						
1967-68			25,5	0,0		19,7	40,0		0,0	12,0	0,0	0,0	
1968-69	11,5	0,0	0,5	4,0	12,9	11,0	34,5	16,0	30,0	0,0	3,0	4,7	120,1
1969-70	314,7	364,1	0,0	2,0	4,0	0,0	2,1	3,0	6,0	0,0	0,0	6,7	702,6
1970-71	60,1	0,0	0,0	4,0	9,7	40,0	21,5	25,0	39,1	0,0	0,0	0,0	199,0*
1971-72	44,1	90,2	20,0 +		1,7	13,9	46,2	56,2	0,0	12,0	13,0	0,0	297,0*
1972-73	149,0	53,7	6,0	45,2	7,5	28,8	91,1	35,0	7,0	0,0	0,0	9,0	432,3
1973-74	0,0	11,0	30,0*	98,6	0,0	2,0	20,9	17,0	10,0+		3,0	0,0	301,0*
A =	24	23	22	23	25	25	26	23	24	22	24	24	18
B =	44,9	57,9	17,6	28,2	12,1	12,5	30,4	30,7	19,8	9,9	6,3	14,6	289,2
C =	←	120,4	→	←	52,8	→	←	88,9	→	←	30,8	→	
D =						292,9							
E =	←	41,1	→	←	18,0	→	←	30,4	→	←	10,5	→	

D R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR

TUNIS

STATION : DJILMA – (1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :

Longitude:

Altitude :

Mod. S H.K.11 — Imp. Ortschleer - Tunis. 18 798

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1914-15			3,0	46,0	39,0	11,0	35,0	17,0	22,0	53,0			
1915-16	72,0	6,0	15,0	34,0	41,0	34,0	61,0	48,0	3,0	8,0	6,0	15,0	343,0
1916-17					0,0	110,0		0,0	38,0	0,0	0,0	0,0	
1917-18	1,0	93,0	12,0	0,0				85,0	93,0	66,0			
1918-19	0,0	21,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
1919-20				0,0			0,0	0,0	0,0	3,0	5,0	18,0	
1920-21	38,0	32,0	118,0	0,0	12,0	35,0	195,0	76,0	24,0	3,0	(20,0)		(553,0)
1921-22	(20,0)	11,0	11,0	8,0	38,0	53,0	32,0	47,0	5,0	0,0	0,0	16,0	(241,0)
1922-23	0,0	8,0	119,0	9,0	30,0	17,0	125,0				0,0	0,0	
1923-24	14,0	0,0	54,0	19,0	18,0	6,0	67,0	0,0	0,0	15,[illegible]	0,0	(0,0	(193,0)
1924-25	35,0	36,0	62,0	55,0	0,0			1,0	62,0			24,0	
1925-26	76,0	242,0	26,0	25,0	101,0	0,0	14,0	95,0	34,0	0,0	0,0	(0,0)	(611,0)
1926-27	32,0	11,0	4,0	6,0	0,0	23,0	26,0	0,0	18,0	22	0,0	0,0	142,0
1927-28	32,0	59,0	49,0	45,0	49,0	9,0	40,0	14,0	23,0	0,0	[illegible],0	22,0	366,0
1928-29		116,0	15,0	22,0	2,0	34,0	125,0	22,0					
1929-30											0,0	0,0	
1930-31	8,7	7,0	11,8	14,0	62,1	45,4	6,[illegible]	22,3	7,0	0,0	0,0	0,0	185,1
1931-32	2,0	40,8	129,9	61,6	9,0	47,5	67,[illegible]	12,0	0,0	0,0	0,0	2,0	372,3
1932-33	22,0	29,0	24,0	0,0	33,0	11,0	120,0	6,0	27,0	51,0	0,0	15,0	335,0
1933-34	15,0	0,0	51,0	8,0	9,5	5,0	18,0	5,9	91,0	19,1	7,5	0,0	229,1
1934-35	111,0	23,0	63,0	0,0	16,0	25,0	79,0	0,0	0,0	10,0	0,0	15,0	342,0
1935-36	13,0	15,0	0,0	0,0	0,0	11,0	23,0	0,0	61,0	18,0	0,0	10,0	151,0
1936-37	0,0	43,0	38,0	10,0	0,0	0,0	43,0	11,0	3,0	0,0	20,0	0,0	168,0
1937-38	25,0	3,0	0,0	0,0	(1,5)	0,0	0,0	53,6	3,7	0,0	0,0	0,0	(86,0)
1938-39	46,0	51,2	19,2	20,0	0,0	108,0	3,4	41,0	43,0	5,0	(0,0)	7,0	(342,0)
1939-40	19,8	59,0	12,5	8,0	19,5	4,0	61,5	40,0	8,0	3,0	0,0	11,0	226,3
1940-41	11,0	53,0	10,5	(15,)	40,0	6,0	7,0	3,0	0,0	4,0	1,0	3,0	(154,0)
1941-42	28,0	5,1											
1942-43		29,5		32,0	0,0	0,0	0,0	16,9	7,0	34,0		5,0	
1943-44	75,5	12,0	7,0	22,0	0,0	0,0	0,0	8,0	18,0	0,0	0,0	0,0	142,5
1944-45	0,0	21,0	0,0	6,0	160,0	0,0	6,0	12,0	0,0	6,0	0,0	3,0	214,0
1945-46	0,0	19,0	13,0	5,0	0,0	0,0	0,0	4,0	17,0	3,0	0,0	0,0	61,0
1946-47	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	78,0	34,0	46,5	14,0	25,5	0,0	0,0	223,0
1947-48	7,0	2,0	74,7	44,8	62,7	46,5	76,8	58,5	40,8	3,0	0,0	22,4	439,2
1948-49	0,0	23,9	0,0	3,[illegible]	88,6	24,5	64,1	26,2	27,0	0,0	0,0	34,1	291,9

GARE

DJILMA

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

DJILMA -
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL	
1949-50	24,0	16,2	36,2	6,2	0,0	0,0	0,4	0,0	36,6	15,0	13,0	26,0	153,6	
1951-52	25,6	67,4	13,9	0,0	36,0	0,0	6,2	14,4	12,5	9,0	18,5	3,2	226,7	
1952-53	6,3	12,4	8,0	0,0	0,0	0,0	54,5	0,0	89,2	17,5	10,5	35,4	233,8	
1953-54	44,0	155,4	10,0	21,7	0,0	0,0	1,5	55,2	18,5	0,0	4,5	0,0	310,8	I
1954-55	9,0	12,8	18,1	7,2	0,0	12,4	16,8	52,3	84,2	0,0	0,0	64,2	278,0	
1955-56	50,5	25,7	2,8	2,0	0,0	36,9	55,3	14,9	32,8	0,0	0,0	8,3	227,0	
1956-57	62,1	52,2	50,9	1,7	34,1	0,0	18,0	81,2	48,9	[illegible]	0,0	19,7	368,8	
1957-58	16,0	119,6	115,2	34,5	11,0				0,0	8,0	0,0	12,0		DJILMA
1958-59	37,0	60,5	81,2		0,0		3,0	26,1	80,0	26,0				
1959-60		32,0	79,5	11,0	9,0	15,0	37,4	31,0				15,0		
1960-61	21,0	16,2	0,0	(0,0)	10,0	0,0	33,0	30,0	0,0	[illegible]	36,0	15,0	(192,0	
1961-62	19,0	4,0	25,0											
1962-63		7,5	8,0											
1963-64					92,0	20,0	17,0	26,5	4,5	[illegible]	0,0	12,0		
1964-65	0,0	81,0	6,5	(44,0)	3,0	6,0	23,0	12,0	6,0	38,0	3,0	24,0	(239,0	II
1965-66	16,0	0,0	35,0	29,5	0,0	0,0	7,6	7,0	43,6	0,0	0,0	0,0	138,7	
1966-67	19,0	14,0	7,5	0,0	0,0	24,0	12,0	0,0	0,0	50,5	0,0	3,5	130,5	
1967-68	36,0	6,0	8,0	0,0	0,0	40,0	29,0	0,0	0,0	0,0	27,5	0,0	146,5	
1968-69	33,5	0,0	10,0	6,0	16,7	10,0	22,5	22,0				44,0		DJILMA
1969-70	(3518)	(319,8)	(0,0)	(3,1)										
1970-71	5,7		0,0	17,0	23,5	23,0	3,5			(0,0)	(0,0)			
1971-72	31,0	8,7	24,9	0,0	5,3	13,0	30,9	49,1	4,1	20,0	13,0	7,8	207,8	
1972-73	20,7						(159)		0,0	6,0	13,0	12,4		
1973-74	(3,7)		26,0	108,0		(19,0)	(10,8)	(18,0)						
A =	50	53	54	53	52	49	51	50	48	48	45	46		
B =	30,8	41,4	28,7	17,4	22,3	19,7	35,9	24,2	24,0	12,0	4,5	11,2		
C =		100,9			59,4			84,1			27,7			
E =		37,1			21,8			30,9			10,2			
D =						27,1								

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

DJILMA -
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL	
1949-50	24,0	16,2	36,2	6,2	0,0	0,0	0,4	0,0	36,6	15,0	13,0	26,0	153,6	
1951-52	25,6	67,4	13,9	0,0	36,0	0,0	6,2	14,4	12,5	9,0	18,5	3,2	226,7	
1952-53	6,3	12,4	8,0	0,0	0,0	0,0	54,5	0,0	89,2	17,5	10,5	35,4	233,8	
1953-54	44,0	155,4	10,0	21,7	0,0	0,0	1,5	55,2	18,5	0,0	4,5	0,0	310,8	I
1954-55	9,0	12,8	18,1	7,2	0,0	12,4	16,8	52,3	84,2	0,0	0,0	64,2	278,0	
1955-56	50,5	25,7	2,8	2,0	0,0	36,9	55,3	14,9	32,8	0,0	0,0	8,3	227,0	
1956-57	62,1	52,2	50,9	1,7	34,1	0,0	18,0	81,2	48,9	[illegible]	0,0	19,7	368,8	
1957-58	16,0	119,6	115,2	34,5	11,0				0,0	8,0	0,0	12,0		DJILMA
1958-59	37,0	60,5	81,2		0,0		3,0	26,1	80,0	26,0				
1959-60		32,0	79,5	11,0	9,0	15,0	37,4	31,0				15,0		
1960-61	21,0	16,2	0,0	(0,0)	10,0	0,0	33,0	30,0	0,0	[illegible]	36,0	15,0	(192,0	
1961-62	19,0	4,0	25,0											
1962-63		7,5	8,0											
1963-64					92,0	20,0	17,0	26,5	4,5	[illegible]	0,0	12,0		
1964-65	0,0	81,0	6,5	(44,0)	3,0	6,0	23,0	12,0	6,0	38,0	3,0	24,0	(239,0	II
1965-66	16,0	0,0	35,0	29,5	0,0	0,0	7,6	7,0	43,6	0,0	0,0	0,0	138,7	
1966-67	19,0	14,0	7,5	0,0	0,0	24,0	12,0	0,0	0,0	50,5	0,0	3,5	130,5	
1967-68	36,0	6,0	8,0	0,0	0,0	40,0	29,0	0,0	0,0	0,0	27,5	0,0	146,5	
1968-69	33,5	0,0	10,0	6,0	16,7	10,0	22,5	22,0				44,0		DJILMA
1969-70	(3518)	(319,8)	(0,0)	(3,1)										
1970-71	5,7		0,0	17,0	23,5	23,0	3,5			(0,0)	(0,0)			
1971-72	31,0	8,7	24,9	0,0	5,3	13,0	30,9	49,1	4,1	20,0	13,0	7,8	207,8	
1972-73	20,7						(15,9)		0,0	6,0	13,0	12,4		
1973-74	(3,7)		26,0	108,0		(19,0)	(10,8)	(18,0						
A =	50	53	54	53	52	49	51	50	48	48	45	46		
B =	30,8	41,4	28,7	17,4	22,3	19,7	35,9	24,2	24,0	12,0	4,5	11,2		
O =		100,9			59,4			84,1			27,7			
∅ =		37,1%			21,8			30,9			10,2			
D =						27,1								

D R E

CONTROLEUR SUPÉRIEUR

TUNIS

STATION : GANOUDA – SIDI BOUZID

(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :

Longitude :

Altitude :

Mod. à H.E.R. — Imp. Officielle – Tunis 18 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1895-96													
1896-97													
1897-98					16,7	39,3	15,4	39,3	9,1	5,0	10,3	8,0	
1898-99	8,0	9,0	34,4	22,7	6,3	55,6	25,5	14,1	25,0	7,5	4,5	11,8	224,4
1899-00	25,0	4,3	43,0	10,0	13,1	0,2	9,2	17,0	24,2	18,5	0,0	10,1	174,6
1900-01	24,3	0,6	25,5	0,4	30,0	18,0	12,5	20,6	55,6	2,0	2,0	50,5	222,0
1901-02	14,5	30,0	32,8	0,0	8,5	12,5	13,0	44,5	10,0	3,5	0,0	0,0	170,0
1902-03	55,0	99,0	17,2	30,6	50,5	0,0	0,0	28,0	1,0	32,5	0,0	0,0	313,8
1903-04	50,0	4,0	49,5	141,0	52,0	73,0	45,0	0,0	52,0	17,0	5,0	16,0	514,5
1904-05	64,6	21,0	5,0	0,0	21,0	8,0	14,0	28,0	9,7	4,5	14,0	0,0	195,8
1905-06	8,0	48,0	6,0	38,0	92,3	24,0	31,0	15,5	23,2	0,0	10,0	0,0	300,0
1906-07	70,0	13,0	12,0	16,0	23,2	5,3	31,2	0,0	9,1	1,8	0,0	180,0	
1907-08	67,0	10,0	11,5	0,0	16,0	3,8	32,0	12,0	0,0	0,0	11,0	11,0	174,3
1908-09	4,5	54,5	20,0	23,5	14,0	29,0	19,0	82,0	25,0	8,0	0,0	20,0	300,0
1909-10	50,0	3,0	0,0	55,0	19,0	9,0	16,0	21,5	1,5	2,0	0,0	180,0	
1910-11	20,5	0,0	0,0	52,0	89,5	2,5	83,0	65,5	22,0	12,0	21,5	3,0	371,5
1911-12	27,5	107,0	36,0	12,0	27,0	0,0	13,0	0,0	19,0	1,5	0,0	0,0	240,0
1912-13	90,5	24,0	0,0	12,0	37,0	55,0	3,0	62,5	97,5	0,0	0,0	0,0	381,5
1913-14	0,0	6,5	5,0	9,0	28,5	17,5	4,5	7,7	4,2	3,0	0,0	0,0	85,9
1914-15	0,0	45,0	5,0	32,0	66,5	14,0	37,5	25,5	7,5	17,5	0,0	0,0	250,5
1915-16	50,0	19,3	22,0	53,0	46,0	29,5	23,5	54,0	8,3	15,5	0,0	0,0	321,1
1916-17	27,0	7,0	35,0	2,5	5,0	23,5	83,0	5,5	30,0	5,0	0,0	0,0	223,5
1917-18	0,0	50,7	73,9	5,6	23,3	27,9	81,7	13,2	28,8	6,5	0,0	0,0	311,6
1918-19	0,0	13,5	15,2	3,5	0,0	15,2	29,4	4,0	32,7		20,0		130,0
1919-20	70,0	18,0	18,5	3,2	3,8	61,1	10,5	0,0	7,0	21,0	1,0	40,0	250,0
1920-21	40,0	16,0	51,5	0,0	25,0	36,0	48,4	134,5	13,0	36,5	51,0	0,0	450,0
1921-22	8,0	5,0	25,0	13,0	7,6	22,0	34,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	135,0
1922-23	0,0												
1923-24						3,5	53,0	4,2	0,5	4,8	0,0	7,0	
1924-25	18,2					27,0	14,6	1,2	66,8	0,0	0,0	0,0	
1925-26	17,7	43,5	20,0	6,0	16,0	0,0	2,6	15,5	3,0	3,0	4,7	0,0	130,0
1926-27	24,3	8,0	0,0	0,0	14,5	16,0	0,0	0,0					
1927-28													
1928-29													
1929-30													

GANOUDA – Fin

GANOUDA – Début

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

GAMOUDA - SIDI BOUZID

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1930-31													
1931-32													
1932-33	37,5	39,5	36,4	3,2	28,8	4,0	124,0	4,0	1,7 8,0	4,7 44,1	0,0 10,0	0,0 0,0	339,5
1933-34	14,0	6,0	72,5	11,5	12,9	5,5	35,5	15,0	53,3	17,2	7,8	0,0	251,2
1934-35	55,8	47,5	58,7	1,0	18,7	37,0	97,2	10,8	3,0	0,0	8,7	48,0	386,4
1935-36	14,4	10,0	2,0	3,9	1,5	25,5	5,5	17,8	57,6	11,0	0,0	61,5	210,7
1936-37	10,0	57,0	61,8	15,5	0,0	0,0	23,5	11,0	3,3	29,0	0,0	0,0	211,1
1937-38	10,3	10,0	0,0	0,0	3,9	12,6	4,5	45,9	17,2	0,0	0,0	13,3	117,7
1938-39	6,5	27,3	25,9	17,2	0,0	118,5	4,8	25,0	30,5	0,0	0,0	0,0	256,0
1939-40	16,0	4,0	6,1	0,0	72,0	0,0	15,3	0,0	0,0	14,0	0,0	30,0	157,0
1940-41	35,0	37,5	9,5	14,0	24,0	0,0	26,6	38,0	3,5	0,0	0,0	11,0	199,1
1941-42	13,0	36,3	19,9	30,5	28,7	8,3	17,5	5,5	0,0	0,0	0,0	11,5	171,2
1942-43	25,0												
1943-44	0,0	15,0	46,6	39,0	0,0	13,0	19,2	21,3	8,2	19,3	0,0	0,0	182,0
1944-45	50,5	5,0	15,0	24,8	5,0	2,0	7,5	0,0	31,0	0,0	4,0	0,0	144,8
1945-46	4,0	14,7	9,2	3,4	83,0	2,0	0,0	29,1	8,0	5,5	0,0	0,0	158,9
1946-47	0,0	0,0	2,0	15,0	0,0	0,0	0,0	7,0	21,7	0,0	5,0	7,0	60,7
1947-48	4,5	12,5	0,0	0,5	0,0	74,0	29,9	79,0	24,3	18,0	7,5	0,0	250,0
1948-49	2,5	25,5	47,5	43,0	54,7	24,0	76,0	46,5	17,0	5,0	30,2	39,7	411,6
1949-50	0,0	12,6	7,2	5,5	11,8	24,5	64,0	25,8	7,0	7,5	0,0	51,0	217,0
1950-51	6,5	46,5	21,5	5,3	2,0	0,0	10,0	4,0	9,0	0,0	10,0	0,0	114,8
1951-52	19,1	65,5	18,5	1,5	47,0	13,3	1,5	17,2	8,8	3,5	31,2	8,0	235,1
1952-53	15,2	2,0	7,3	17,0	7,0	8,4	63,2	7,0	54,0	32,4	4,5	0,0	218,0
1953-54	13,0	97,0	9,9	11,7	1,2	6,5	11,3	44,0	19,0	2,3	0,0	0,0	215,9
1954-55	19,5	20,3	17,2	7,2	2,1	6,0	4,2	65,5	33,0	4,5	6,0	73,0	258,5
1955-56	49,0	19,5	4,8	2,6	0,0	31,2	33,6	4,0	34,0	0,0	0,0	0,0	178,7
1956-57	42,0	48,6	48,5	0,0	38,5	0,0	27,0	67,5	44,0	11,5	0,0	7,5	335,0
1957-58	20,0	153,5	79,7	26,5	3,5	7,0	19,5	7,5	2,5	27,0	0,0	3,5	350,0
1958-59	6,0	85,0	88,5	16,0	0,0	66,0	21,0	37,0	70,5	47,0	0,0	0,0	437,0
1959-60					19,4	5,0	31,0	75,6	1,0	1,0	0,0	12,5	
1960-61	1,2	4,9	0,0	0,0	8,5	4,0	21,7	27,4	0,0	32,3	20,0	39,0	159,0
1961-62	29,5	8,4	0,0	0,0	0,0	21,5	36,5	36,7	38,6	2,2	0,0	0,0	173,4
1962-63	6,7	40,6	22,2	0,0	8,6	20,0	35,0	2,5	27,3	18,5	18,9	3,3	210,6
1963-64	83,4	1,5	0,0	75,8	48,4	3,3	14,2	27,6	33,8	23,5	0,0	21,4	332,9
1964-65	1,5	61,7	28,5	69,4	32,4	6,8	31,2	26,2	3,0	6,5	0,0	5,5	272,7

SIDI BOUZID (STATION MILITAIRE)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

OANOUDA - SIDI BOUZID

(3)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1965-66	18,7	9,3	9,4	28,2	0,0	0,0	6,0	17,6	37,3	5,2	9,5	0,0	141,2
1966-67	23,7	1,0	16,9	0,0	0,0	36,1	17,0	1,0	6,7	38,3	0,0	0,0	140,7
1967-68	41,5	8,0	10,0	0,0	19,0	29,5	31,2	22,5	2,0	18,0	0,0	8,0	189,7
1968-69	20,0	0,0	1,5	0,0	10,4	17,7	37,7	11,5	38,0	0,0	13,0	35,0	176,8
1969-70	329,0	540,0	0,0	7,4	14,5	0,5	6,2	5,0	5,2	7,5	6,5	0,0	922,0
1970-71	12,0	2,0	11,2	2,0	24,5	7,0	20,0	7,0	0,7	0,0	14,0	0,0	100,0
1971-72	25,6	72,3	18,5	0,0	10,2	13,5	25,0	91,2	15,7	7,9	0,0	5,2	285,0
1972-73	18,5	3,0	3,1	9,3	4,2	28,2	127,9	1,2	2,4	0,0	11,9	66,3	280,0
1973-74	3,1	21,6	23,1	201,0	0,0	3,5	16,7	23,0	0,0	6,2	2,0	8,0	308,0
A =	65	63	65	65	68	69	70	70	70	67	68	66	52
B =	26,3	36,3	22,1	18,2	21,2	19,5	27,3	25,4	19,6	10,5	5,1	11,0	247,4
C =	←	84,7	→	←	58,9	→	←	72,9	→	←	26,6	→	
D =						248,1							
E =	←	34,8	→	←	24,2	→	←	30,0	→	←	10,9	→	

SIDI BOUZID POMPAGE

O R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : HADJEB EL AIOUN
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude :

Altitude :

Méd. & H.K.H. – Imp. Ouvrières - Tunis 16 794

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1910-11					51,0	10,5	86,3	68,0	27,4	5,5	65,0	10,0	
1911-12	0,0	189,2	129,5	10,9	14,8	0,0	10,0	6,7	21,0	5,0	0,0	15,0	
1912-13	277,0	60,0	0,0	3,0	69,0	65,0	0,0	45,3					
1913-14		0,0	0,0	30,5	22,0	45,0	0,0	10,7	10,0	17,0	0,0		
1914-15		40,0	18,0	0,0	0,0	23,4	36,5	37,5	19,0	0,0	0,0	0,0	
1915-16	60,4	36,2	59,0	28,8	42,8	28,1	33,5	44,0	24,1	15,2	0,0	17,0	464,1
1916-17	79,3	0,0	18,0	34,0	11,5	37,0	80,0	8,5	26,4	12,0	0,0	0,0	306,7
1917-18	0,0	11,0	27,0	2,0	20,0								
1918-19													
1919-20													
1920-21													
1921-22													
1922-23		(46,2	(50,2)	(195)	(166)	(135	(63,8)	(69 8)	(35)	(8,2)	(7,5)	(24,9)	
1923-24	(5,2)	(0,0)	(20,2)	(5,5)	(23,3								
1924-25													
1925-26					44,0	5,0	2,8	92,0	10,0	0,0	8,0	6,0	
1926-27	4,0	22,0	20,0	0,0	0,0	38,0	31,0	0,0	10,0		4,0	0,0	
1927-28	23,0	(337)	9,0	35,0	83,0	18,0	30,0	18,0	42,0	0,0	35,0	0,0	(326,7)
1928-29	10,5	79,0	0,0	(8,0)	0,0	38,0	148,0	10,0	28,0	31,0	24,0	50,0	(464,5)
1929-30	26,0	15,0	22,0	0,0	25,0	36,0	0,0	28,0	0,0	30,0	0,0	0,0	182,0
1930-31	16,0	20,0	0,0	38,0	66,0	23,0	0,0	30,0	5,0	0,0	0,0	5,0	233,0
1931-32	16,0	36,0	202,0	53,0	0,0	46,0	81,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	446,0
1932-33	50,0	23,0	0,0	0,0	36,0	23,0	123,0	8,0	23,0	42,0	0,0	0,0	328,0
1933-34	10,0	8,0	64,0	0,0	27,0	0,0	31,0	16,0	42,0	0,0	0,0	0,0	206,0
1934-35	116,0	51,0	99,0	0,0	13,0	24,0	75,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	381,0
1935-36	16,0	17,0	0,0	0,0	0,0	13,0	23,0	11,0	100,0	16,0	0,0	106,2	302,2
1936-37	8,0	44,0	101,0	9,0	0,0	0,0	62,0	15,0	8,0	0,0	0,0	0,0	247,0
1937-38	62,0	14,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	79,0	15,0	0,0	0,0	6,0	185,0
1938-39	0,0	32,0	32,0	26,0	0,0	126,0	13,0	39,0	32,0	0,0	0,0	32,0	341,0
1939-40	0,0	35,0	0,0	0,0	51,0	0,0	18,0	0,0	9,0	0,0	0,0	29,0	142,0
1940-41	25,0	31,0	0,0	0,0	21,0	0,0	51,0	52,0	12,0	0,0	0,0	0,0	192,0
1941-42	35,0	77,0	18,0	44,0	42,0	0,0	13,0	11,0		0,0	0,0	33,0	
1942-43	32,0												

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

HADJEB EL AIOUN
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1952-53		4,3	9,0	2,0	6,1	10,3	89,3	0,0	75,0	28,7			
1953-54	27,7				3,7	1,0	18,7	152,5	18,1	0,0	3,0	0,0	
1954-55	7,3	18,4	15,8	12,0	0,4	19,2	4,4	51,2	62,0	0,0	18,2	47,9	266,8
1955-56	46,5	23,8	12,9	10,3	1,0	0,1	50,7	13,4	22,0	0,0	3,9	0,0	225,6
1956-57	53,7	63,8	72,1	0,0	48,4	0,0	20,7	82,0					
1957-58				32,0	5,0	5,5	16,8	20,2	0,0	15,5	0,0	0,0	
1958-59	33,6	145,8	59,5	22,6	5,2	111,4	18,2	45,3	111,5	53,3	8,5	21,6	642,1
1959-60	20,7	47,1	5,4	15,5	27,3	34,0	54,9	66,1	4,2	59,6	24,0	1,3	364,1
1960-61	45,4	0,0	5,5	6,3	13,7	2,5	26,2	1,5	0,0	75,2	5,3	0,0	181,6
1961-62	18,0	9,3	14,8	0,0	6,6	117,0	67,7	64,5	34,8	28,7	,0	0,0	361,4
1962-63	26,9	45,9	12,0	6,0	23,1	21,3	42,7	17,6	44,4	27,5	,0	44,0	351,8
1963-64	53,1	11,0	0,0	81,7	80,0	12,2	12,5	25,0	11,9	55,9	14,7	35,3	393,3
1964-65	0,0	161,6	4,2	30,9	62,6	0,0	34,3	24,1	11,7	0,0	0,0	9,0	358,4
1965-66	12,5	3,7	49,9	12,3	0,0	0,0	29,6	56,2	40,5	10,0	0,0	1,6	216,3
1966-67	34,9	29,3	17,6	0,3	0,0	55,0	8,9	3,0	0,0	22,5	0,0	10,4	182,3
1967-68	68,7	5,5	21,2	4,9	26,4	55,3	29,5	40,5	30,4	16,5	0,0	5,5	315,8
1968-69	7,3	24,3	0,0	0,0	11,3	7,7	32,0	59,2	25,4	0,0	17,9	34,2	229,3
1969-70	416,3	812,0	1,7	7,3	5,5	1,1	9,8	17,6	4,3	14,7	4,2	0,0	1297,5
1970-71	13,1	8,6	0,0	18,2	21,6	34,4	6,7	2,5	27,6	7,1	5,3	15,5	190,6
1971-72	89,4		16,9	3,3	16,6	12,6	20,1	64,2	7,9	2,5	6,3	15,5	
1972-73	43,2	57,8	8,1	39,1	13,8	22,3	147,2	21,5	0,0	6,5	8,2	51,9	399,9
1973-74			44,5	163,4	0,0	5,6	21,7			10,9			
Moyenne avec 1 année de 69	A=	42	43	45	46	49	47	47	46	45	44	43	42	
	B=	47,2	55,7	29,0	17,5	21,6	26,0	37,8	33,9	22,7	15,3	7,1	14,5	
	C=	←	131,9	→	←	65,1	→	←	94,4	→	←	36,9	→	
	D=						328,3							333,2
Moyenne sans 1 année de 69	B=	38,2	37,6	29,6	17,8	21,9	26,6	38,4	34,2	23,1	15,3	7,2	14,8	
	C=	←	105,4	→	←	66,3	→	←	95,7	→	←	37,3	→	
	D=						304,7							302,1

SERVICE DES EAUX
P.P.

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : PICHON – HAFOUZ
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées : Latitude :
Longitude :
Altitude :

Mod. 5 H.E.H. – Imp. Officielle – Tunis 16 195

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1938-39			26,0	54,0	0,0	101,0	18,0	150,6	71,4	0,1	0,0	27,5	
1939-40	79,0	19,8	2,0	0,0	27,9	0,0	24,3	19,5	35,5	16,0	0,0	20,5	243,5
1940-41	3,5	62,0	23,5	6,6	27,0	0,0	51,4	43,3	30,1	6,2	3,0	0,0	255,3
1941-42	24,0	101,5	18,9	53,4	48,2	25,1	29,4	18,5	14,0	6,2	0,0	27,5	367,7
1942-43	37,7									4,2	2,5	0,0	
1943-44	23,0	37,0	24,0	44,6	11,3	6,5	39,0	11,0	10,0	47,0	0,0	0,0	253,4
1944-45	80,5	18,0	28,0	79,5	3,0	0,0	0,0	0,0	21,0				
1945-46	3,0	37,2	0,0	10,0	119,5	1,0		52,5	5,5	0,0	0,0		
1946-47	20,0	25,0	16,0	20,0	10,0	7,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	12,0	130,0
1947-48	7,0	42,0	4,0	0,0	0,0	162,5	39,0	46,0	50,0	12,0	12,0	0,0	374,5
1948-49	19,0	27,0	91,0	90,0	88,0	135,0	24,0	27,0	56,0	12,0	10,0	5,0	781,0
1949-50	0,0	31,3	2,0	6,2	5	44,6	75,1	29,3	55,6	2,8	0,0	12,3	294,7
1950-51	17,3	26,4	40,9	9,9	3	2,3	7,2	2,7	25,9	5,4	15,6	6,5	169,9
1951-52	29,0	91,6	5,7	17,0	30,2	7,7	14,2	31,4	13,4	15,2	30,7	37,0	370,8
1952-53	39,4	7,5	13,9	10,6	1,0	23,0	126,4	13,8	64,5	36,9	0,0	44,5	404,3
1953-54	33,8	139,9	30,5	7,6	5,5	13,7	11,0	163,6	25,5	6,1	0,0	2,0	440,6
1954-55	23,0	17,1	16,6	11,1	5,6	26,4	1,0	79,4	30,0	1,9	0,0	12,8	227,7
1955-56	79,1	21,3	9,5	11,4	26,8	35,2	56,2	17,8	10,5	1,8	0,0	0,0	279,6
1956-57	67,3	37,1	56,4	0,0	36,5	3,2	15,6	110,7	54,4				
1957-58			108,5	47,9	26,8		30,3		6,3	15,2	0,0	2,8	
1958-59	4,5	110,9											
1959-60													
1960-61													
1961-62													
1962-63													
1963-64													
1964-65													
1965-66													
1966-67													
1967-68													
1968-69	0,0	0,0	0,6	7,6	11,4	11,0	35,4	68,7	24,0	7,4	2,2	58,4	226,7
1969-70	93,3	556,7	0,0	10,2	4,0	0,0	0,5	16,5	12,6	25,0	18,5	1,5	847,6
1970-71	17,0	20,0	0,0	24,9	18,6	69,6	22,3	9,7	29,6	1,3	0,5	4,4	217,9
1971-72	36,7	68,1	15,5	9,0	20,9	13,3	12,2	64,9	17,0	4,9	0,0	7,4	289,9
1972-73	50,0	52,3	4,4	43,4	39,4	47,2	127,9	16,2	2,0	17,3	3,1	27,1	439,1
1973-74	3,2	10,5	43,4	127,9	1,0	5,5	7,3	49,0	12,9	0,0	0,0	0,7	262,2

PICHON : MOYENNE 5 ANS : 1938-39 à 1942-43 — T.P.
HAFOUZ – T.P.
HAFOUZ – Dir. G.

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

PICHON - HAUTOUZ

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
A =	25	24	25	25	25	24	24	24	25	24	24	23	20
B =	37,5	65,0	23,3	28,1	24,8	34,6	31,2	44,7	28,5	10,2	4,5	13,9	334,7
C =	←	125,8	→	←	7,5	→	←	114,4	→	←	8,6	→	
D =						355,3							
E =	←	35,3	→	←	24,6	→	←	32,1	→	←	5,0	→	350

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : PICHON – HAFFOUZ

(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées : Latitude :

Longitude :

Altitude :

Mod. 5 H.K.P. – Imp. Officielle – Tunis 18 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1938-39			26,0	54,0	0,0	101,0	10,0	150,6	71,4	0,0	0,0	27,5	
1939-40	79,0	19,8	2,0	0,0	27,9	0,0	24,3	19,5	36,5	16,0	0,0	20,5	243,5
1940-41	3,5	62,0	23,5	6,6	27,0	0,0	51,4	43,3	30,1	6,5	3,0	0,0	255,3
1941-42	24,0	101,5	18,9	53,4	48,2	25,1	22,4	10,5	14,0	6,2	0,0	27,5	357,7
1942-43	37,7									6,2	2,5	0,0	
1943-44	23,0	37,0	24,0	44,6	11,3	6,5	39,0	11,0	10,0	47,0	0,0	0,0	253,4
1944-45	89,5	18,0	28,0	79,5	3,0	0,0	0,0	0,0	21,0				
1945-46	3,0	37,2	0,0	10,0	119,5	1,0		52,5	5,5	0,0	0,0		
1946-47	20,0	25,0	16,0	20,0	10,0	7,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	12,0	130,0
1947-48	7,0	42,0	4,0	0,0	0,0	162,5	39,0	46,0	50,0	12,0	12,0	0,0	374,5
1948-49	19,0	27,0	91,0	90,0	88,0	135,0	4,0	27,0	56,0	12,0	10,0	5,0	761,0
1949-50	0,0	31,3	2,0	6,2	5	44,6	75,1	29,3	55,6	2,8	0,0	12,3	294,7
1950-51	17,3	26,4	40,9	9,9	3	2,3	7,2	2,7	25,9	5,4	15,6	6,5	169,9
1951-52	58,0	91,6	5,7	17,0	30,2	7,7	14,2	31,4	13,4	15,2	36,7	37,0	370,8
1952-53	39,4	7,5	13,9	10,6	1,0	23,0	126,4	13,8	64,5	36,9	0,0	44,5	404,3
1953-54	33,8	139,9	30,5	7,6	5,5	13,7	11,8	163,6	25,5	6,1	0,8	2,0	440,0
1954-55	23,0	17,1	16,6	11,1	5,6	28,4	1,0	79,4	30,8	1,9	0,0	12,6	227,7
1955-56	79,1	21,3	9,5	11,4	26,8	35,2	56,2	17,8	10,5	1,0	0,0	0,1	279,6
1956-57	67,3	37,1	56,4	0,0	36,5	3,2	15,6	110,7	54,4				
1957-58			108,5	47,9	26,8		30,3		6,3	15,2	0,0	2,8	
1958-59	4,5	110,9											
1959-60													
1960-61													
1961-62													
1962-63													
1963-64													
1964-65													
1965-66													
1966-67													
1967-68													
1968-69	0,0	0,0	0,6	7,6	11,4	11,0	35,4	68,7	24,0	7,8	2,2	58,4	226,7
1969-70	93,3	55,7	0,0	10,2	4,0	0,0	0,5	16,5	12,6	25,0	18,5	1,5	847,6
1970-71	17,0	20,0	0,0	24,9	18,6	69,6	22,3	9,7	29,6	1,3	0,5	4,4	217,9
1971-72	36,7	68,1	15,5	9,0	20,9	13,3	12,2	84,9	17,0	4,9	0,0	7,4	289,9
1972-73	58,0	52,3	4,4	43,4	39,4	47,2	127,9	16,2	2,0	17,3	3,1	27,1	439,1
1973-74	3,2	10,5	43,4	127,9	1,0	5,5	7,3	49,0	12,9	0,0	0,0	0,7	262,2

PICHON : Moyenne : 354,3 mm

HAFFOUZ – T.P.

HAFFOUZ – Dist.

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

PICHON - HAUTOU

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
A =	25	24	25	25	25	24	24	24	25	24	24	23	30
B =	37,5	65,0	23,3	21,1	24,0	54,6	1,2	44,7	20,5	10,2	4,5	13,5	334,7
C =	←	125,8	→	←	7,5	→	←	114,4	→	←	8,6	→	
D =						355,3							
E =	←	35,3	→	←	24,6	→	←	32,1	→	←	5,0	→	350

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : KASSERINE
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

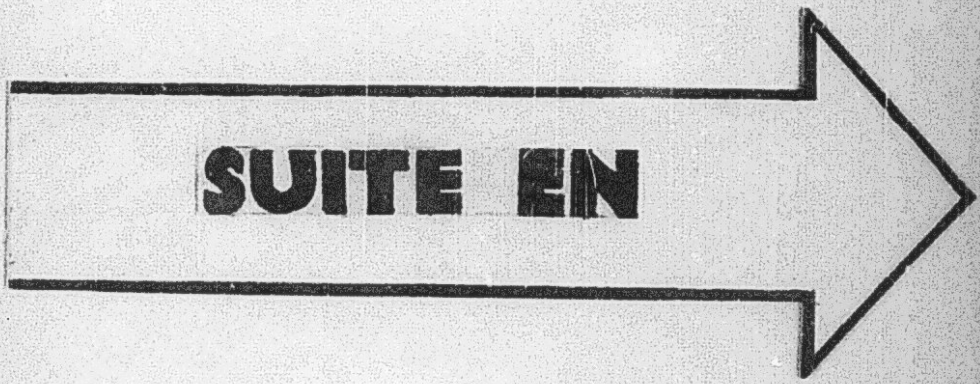
Coordonnées..... Latitude :
Longitude:

Altitude :

Mod. 6 H.E.H. - Imp. Officielle - Tunis 18 758

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1914-15						16,0	34,0	40,0	31,0	197,0	0,0	0,0	
1915-16		44,4	65,8	70,1	85,9	117,0	66,3	70,3	3,0		0,0		
1916-17			17,0										
1917-18													
1918-19													
1919-20													
1920-21	50,0	0 +	47,2	5,0	19,4	53,0	81,4	95,3	102,6	31,2	82,9	7,6	580,0
1921-22	56,5	20,9	12,5	19,0	30,3	21,8	44,8	22,0	2,5	5,9	0,0	36,9	273,1
1922-23	12,2												
1923-24													
1924-25													
1925-26													
1926-27													
1927-28						15,1	12,9	13,5	0,0	0,0	37,9	60,3	
1928-29	102,3	60,0	14,2	5,8	0,5	23,0	101,3	28,2	68,0	65,1	51,5	86,3	606,2
1929-30	56,9	29,0			23,6	26,5	2,0						
1930-31													
1931-32								25,0	21,0	25,8	0,0	4,3	
1932-33	26,3	20,2	25,1	14,6	25,9	7,8	69,4	15,1	14,1	42,7	0,0	37,8	407,0
1933-34	26,5	36,2	101,1	7,2	5,0	0,0	15,2	4,8	50,3	31,7	7,5	15,5	309,9
1934-35	85,8	35,2	88,2	2,6	17,5	20,0	87,1	8,9	0,0	26,8	24,2	26,0	426,3
1935-36	10,0	23,0	0,0	3,0	0,0	36,4	0,0	14,7	44,0	56,9	0,0	26,3	214,3
1936-37	11,9	64,0	68,8	22,2	0,0	0,0	26,2	8,2	3,5	9,5	4,8	6,5	225,6
1937-38	85,5	5,7	6,5	6,2	1,0	15,7	3,8	47,3	23,9	2,5	0,0	53,4	251,3
1938-39	23,3	26,1	24,2	34,7	0,0	132,4	24,4	27,2	68,3	7,0	0,0	31,6	419,2
1939-40	64,2	12,0	0,0	4,6	45,2	0,0	42,8	2,7	7,4	0,0	0,0	60,8	254,7
1940-41	13,3	63,8	5,5	68,3	12,0	3,2	54,7	66,7	35,0	13,0	23,2	29,8	408,5
1941-42	35,7	43,3	18,8	42,3	36,8	23,3	2,1	0,0	9,4	4,0	0,0	5,2	221,7
1942-43	55,9	1,0	20,2	77,7	14,8	15,0	30,0 +	0,0	10,0 +	0,0	0,0	15,0 +	250,0
1943-44	0,0	28,0 +	29,6	30,0	0,0	0,0	8,5	16,0	46,4	55,0	0,0	21,0	210,0
1944-45	42,2	10,9	18,6	11,9	1,0	0,0	2,1	1,7	15,7	1,1	19,8	22,0	147,1
1945-46	50,2	21,0	1,3	25,4	96,6	3,4	6,9	58,3	21,9	3,2	0,0	32,3	321,3
1946-47	40,7	10,0	6,8	3,0	3,5	16,5	0,0	14,6	19,7	17,6	21,2	7,6	161,2
1947-48	0,0	99,8	0,0	4,6	1,1	70,2	40,3	44,7	16,1	17,5	0,7	0,0	295,0
1948-49	10,0	8,0	33,8	52,2	45,0	10,8	80,6	75,2	11,7	11,8	3,1	0,0	350,2

MILLIMETRES



F 7

MICROFICHE N° 00214

République Tunisienne
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة
المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 7

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

KASSERINE

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL	
1949-50	12,0	17,2	0,0	6,9	56,8	14,1	34,5	35,9	36,9	19,4	5,8	24,0	263,5	
1950-51	25,3	15,1	15,2	13,8	4,6	0,0	2,2	13,9	11,7	0,0	14,8	6,1	142,7	
1951-52	41,4	8,4	12,9	3,5	25,4	9,3	8,2	25,8	37,3	0,0	27,3	42,7	322,2	
1952(53	37,0	7,3	12,8	5,5	1,0	5,9	113,2	0,0	50,4	19,9	5,5	15,9	274,4	
1953-54	36,2	67,6	20,3	34,4	0,0	4,8	0,0	40,8	28,0	15,2	0,0	0,0	247,3	
1954-55	21,7	6,5	20,6	6,9	8,7	12,7	8,4	64,1	21,4	3,8	0,0	44,7	219,5	
1955-56	50,2	12,4	7,8	4,5	0,0	30,2	32,2	9,7	19,5	0,8	0,0	21,7	199,3	
1956-57	58,4	43,1	26,1	1,5	27,4	3,5	20,4	100,3	38,4	21,5	4,2	16,3	365,7	
1957-58	28,6	120,1	79,5	52,9	19,9	7,5	5,8	8,0	9,0	14,8	0,0	5,7	351,8	
1958-59	10,9	31,1	80,8	30,8	0,0	37,3	28,0	11,1	51,3	117,2	8,6	63,9	491,0	
1959-60	40,1	24,1	4,2	4,5	10,9	14,4	54,3	93,0	35,9	8,7	8,2	4,0	302,3	
1960-61	18,4	3,8	0,3	2,8	6,0	4,9	40,3	9,4	0,0	101,5	10,7	7,2	205,3	
1961-62	10,6	12,5	15,6	0,0	1,6	9,9	29,0	53,0	32,7	8,4	5,1	1,2	179,6	
1962-63	29,6	41,8	38,4	0,0	11,5	4,9	57,5	15,2	82,4	64,1	32,1	2,4	379,2	
1963-64	56,1	11,0	0,0	104,5	91,0	4,0	26,9	24,9	40,8	98,7	32,4	25,6	515,7	
1964-65	1,5	18,7	1,1	46,7	33,1	6,1	31,3	32,0	5,5	8,9	0,8	34,7	312,4	
1965-66	35,6	23,0	42,3	26,4	8,5	0,0	2,0	20,9	74,9	17,6	13,0	0,4	264,6	
1966-67	67,4	0,0	23,2	5,0	11,0	58,6	25,5	0,3	6,8	10,9	0,0	28,5	237,2	
1967-68	69,6	16,2	42,5	8,6	15,4	32,3	42,6	36,9	16,2	58,6	0,0	11,0	349,9	
1968-69	24,7	3,3	3,6	4,6	17,4	39,1	62,7	7,9	22,5	0,0	13,5	31,3	229,7	
1969-70	229,0	18,5	0,0	6,2	7,7	0,2	2,2	5,6	14,8	22,6	24,9	24,2	756,0	
1970-71	20,2	11,0	0,0	5,3	19,4	78,5	9,8	8,2	46,6	1,6	36,2	11,4	248,2	
1971-72	22,8	26,7	13,7	15,3	17,2	11,1	29,0	45,0	17,1	25,3	12,3	9,0	245,3	
1972-73	47,1	59,2	9,0	63,8	29,3	44,2	123,2	31,3	0,0	40,7	3,2	21,3	472,3	
1973-74	3,2	13,7	27,2	151,4	0,0	3,2	11,3	61,8	16	46,8	31,6	0,6	352,0	
A =	45	45	47	46	47	48	48	49	48	48	49	47	43	
B =	39,3	41,7	24,0	24,3	18,9	21,9	35,8	30,6	26,6	28,2	11,6	21,6	309,4	
C =	←	105,0	→	←	55,1	→	←	93,0	→	←	61,4	→		
D =						32,5								
E =	←	32,4	→	←	20,1	→	←	28,7	→	←	18,9	→		

KASSERINE F. F. E.

D R E
MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : KESSERA
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude: Altitude :

Mod. 5 H.K.H. -- Imp. Officielle - Tunis 15 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1914-15				19,1	1,0	5,3	19,7	42,7	56,7	91,5	6,4	16,8	
1915-16	43,4	45,4	30,2	36,8	51,5	76,3	17,8	57,6	44,3	3,2	14,7	15,1	447,3
1916-17	106,6	19,7	60,6	14,0	16,8	42,2	161,0	24,4	61,6	13,9	1,0	9,3	531,1
1917-18	9,0	38,0	161,0	10,6									
1918-19					45,7	53,7		27,1					
1919-20		6,3	14,9	9,0	12,5	32,2	4,0	6,0	0,0	14,0	...	0,0	
1920-21	33,0			5,0	76,0	155,0	204,0	130,0		21,0	0,0	12,0	
1921-22	27,0	52,0	16,0	105,0	27,0	122,0	0,0	23,0	40,0	0,0	0,0	12,0	474,0
1922-23	53,0	14,2	112,0	45,0	36,0	49,0	131,0	75,0	29,0	23,0	20,0	0,0	635,2
1923-24	28,0	0,0	16,0		63,0	27,0	107,0			27,0	0,0	12,0	
1924-25	5,0	26,0	44,0		6,0	11,0	29,0	27,0	78,0	9,0	12,0	4,0	
1925-26	33,0	95,0	14,0	18,0	50,0	22,0	61,0	64,0	36,0	13,0	9,0	8,0	437,0
1926-27	50,0	4,0	4,0	13,0	23,0	61,0	21,0	12,2	22,0	13,0	0,0	23,0	251,2
1927-28	77,0	40,0	74,0	61,0	134,1	50,0	101,8						
1948-49													
1949-50				121,0	112,2	52,5	107,8	36,6	53,4	14,3	2,0	40,6	
1950-51	35,2	5,3	7,2	10,2	34,6	35,0	81,3	42,6	41,2	0,0	0,0	43,3	356,1
1951-52	4,0	52,8	22,3	0,0	6,6	10,8	9,8	11,7	54,3	24,8	29,5	29,3	259,9
1952-53	105,3	76,5	24,2	31,2	47,3	30,0	43,4	73,4	32,9	13,5	33,4	55,6	
1953-54	27,7	3,8	47,5	36,1	46,2	24,6	125,0	7,5	98,0	103,5	16,3	56,5	586,7
1954-55	73,3	147,6	78,5	26,7	18,5	35,7	47,7	156,8	29,4	8,2	4,7	9,3	636,4
1955-56	21,6	20,3	37,2	43,6	17,4	36,7	13,0	100,6	34,0	19,2	6,3	17,8	
1956-57	80,4	67,0	12,5	46,0	33,0	0,8	56,8	11,0	8,6	0,0	0,0	5,1	
1957-58	41,5	47,8	13,3	10,3	49,4	1,6	9,2	44,2	52,0	12,0	18,0	30,3	
1958-59	27,2												
1959-60													
1960-61									15,6	68,6	17,0		
1961-62		12,5											
1962-63	35,0	48,0			10,0	22,0		77,5	24,0	32,0	7,0	11,6	
1963-64		65,3	18,1	29,6	30,7	30,6	88,5	46,1	46,0	42,2	27,7	4,8	
1964-65	16,4												
1965-66													
1966-67									16,8	3,0	9,4		
	35,1	24,8	36,8	7,3	0,0	43,3	31,4	13,3	26,6	5,4	13,0	18,5	255,5

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

K E S S E R A
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1967-68	11,1	9,7	38,7	12,8	24,4	59,6	34,2	15,9	48,3	127,8	1,0	1,0	496,5
1968-69	6,6	13,0	0,0	37,5	24,6	18,4	33,4	31,0	19,2	11,0	8,0	42,5	245,2
1969-70	337,6	368,0	0,8	20,6	26,2	3,7	24,7	46,5	29,6	2,4	14,6	5,7	880,4
1970-71	49,0	38,6	1,8	43,5	46,4	138,4	17,4	4,7	35,2	11,5	5,7	3,2	395,4
1971-72	92,8	89,4	12,7	34,9	29,4	14,5	56,4	105,8	31,4	28,7	8,5	22,0	526,5
1972-73	68,4	92,4	1,3	62,7	73,6	37,4	54,5	41,5	4,1	27,7	8,4	47,7	519,9
1973-74		26,1	14,6	154,8	3,2	54,5	96,8	—	14,6	—			
A =	29	32	30	31	34	34	31	30	30	32	31	30	
B =	56,4	49,6	31,5	41,9	59,4	46,1	60,7	45,5	37,2	26,1	10,0	18,9	
C =	←	137,5	→	←	138,4	→	←	143,4	→	←	55,0	→	
D =						474,3							
E =	←	29,0	→	←	29,2	→	←	30,2	→	←	11,6	→	

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

K E S S E R A
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1967-68	11,1	9,7	38,7	12,8	34,4	59,6	34,2	15,9	48,3	127,8	1,0	1,0	496,5
1968-69	6,6	13,0	0,0	37,5	24,6	18,4	33,4	31,0	19,2	11,0	8,0	42,5	245,2
1969-70	337,6	368,0	0,8	20,6	26,2	3,7	24,7	46,5	29,6	2,4	14,6	5,7	880,4
1970-71	49,0	38,6	1,8	43,5	46,4	138,4	17,4	4,7	35,2	11,5	5,7	3,2	395,4
1971-72	92,9	89,4	12,7	34,9	29,4	14,5	56,4	105,8	31,4	28,7	8,5	22,0	526,5
1972-73	68,4	92,6	1,3	62,7	13,6	37,4	54,5	41,9	4,1	27,7	8,4	47,7	519,9
1973-74		26,1	14,6	154,8	3,2	54,5	56,8	—	14,6	—	—	—	—
A =	29	32	30	31	34	34	31	30	30	32	31	30	
B =	56,4	49,6	31,5	41,9	50,4	46,1	60,7	45,5	37,2	25,1	10,0	18,9	
C =	←	137,5	→	←	138,4	→	←	143,4	→	←	55,0	→	
D =						474,3							
E =	←	29,0	→	←	29,2	→	←	30,2	→	←	11,6	→	

D R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : MAKTAR I

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude:

Altitude :

Mod. 5 H.K.R. — Imp. Officielle - Tunis 16 788

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1884-85	–	–	–	–	120,4	31,2	60,0	10,4	28,4	22,0	9,8	2,8	–
1885-90	76,4	14,5	20,7	85,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1890-91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1891-92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1892-93	–	–	–	–	110,0	57,0	8,0	41,0	25,0	22,0	34,0	13,0	–
1893-94	32,0	41,0	56,0	–	69,0	–	–	–	–	–	–	–	–
1894-95	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1895-96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1896-97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1897-98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1898-99	27,1	39,3	4,5	53,0	28,0	55,5	62,5	153,3	30,2	24,0	16,0	18,6	–
1899-00	26,5	19,3	95,0	16,0	90,5	4,0	23,5	13,5	51,0	11,	10,0	55,5	411,5
1900-01	30,8	19,0	61,0	15,8	116,0	23,5	26,4	46,8	41,5	55,3	21,0	14,2	453,6
1901-02	27,0	14,6	22,5	10,0	21,0	35,5	21,5	35,5	78,6	0,0	13,0	27,0	445,9
1902-03	18,0	14,0	39,0	70,0	60,0	17,0	35,8	26,5	15,0	38,0	12,0	4,0	247,6
1903-04	39,3	9,2	47,2	100,7	117,8	20,0	49,5	18,0	4,1	76,8	0,0	0,0	332,7
1904-05	39,0	20,5	13,0	61,0	29,0	24,5	11,5	15,5	31,5	64,0	3,5	10,0	308,2
1905-06	14,0	31,4	0,0	119,0	52,5	45,5	14,5	41,0	70,0	17,5	33,0	43,0	403,0
1906-07	35,5	40,5	12,0	62,0	52,9	70,2	48,5	86,0	37,5	70,0	27,5	34,3	532,2
1907-08	49,7	24,3	29,0	2,0	43,5	20,5	176,0	69,9	9,5	10,9	6,0	0,0	387,9
1908-09	41,0	31,0	58,4	201,8	61,5	35,1	88,0	39,4	1,0	11,6	1,0	4,0	402,0
1909-10	30,5	44,0	22,0	6,0	44,0	56,0	93,9	90,5	23,5	38,6	0,0	0,0	669,4
1910-11	18,8	0,0	14,5	185,1	82,4	43,3	73,4	38,8	23,0	10,0	3,0	24,0	362,0
1911-12	53,0	41,0	126,5	37,0	38,0	4,5	10,0	115,5	29,5	15,5	48,5	6,5	633,0
1912-13	137,5	64,0	16,0	32,5	46,5	103,0	30,0	20,8	14,0	15,0	0,0	14,0	373,8
1913-14	0,0	31,0	8,8	34,7	107,5	59,0	34,0	17,0	40,0	14,0	2,5	9,0	512,0
1914-15	102,0	58,0	38,5	36,5	56,5	89,3	59,0	25,8	71,5	8,0	6,0	12,0	398,4
1915-16	39,5	43,0	54,5	57,4	44,3	98,5	16,5	91,0	68,0	104,0	0,0	67,0	764,5
1916-17	105,0	56,0	78,0	36,5	32,0	62,7	108,5	49,0	63,5	10,5	11,0	32,0	519,7
1917-18	12,0	42,5	214,5	15,5	31,0	7,3	129,0	25,0	59,0	31,0	0,0	1,8	595,5
1918-19	53,0	7,3	70,1	66,6	48,9	46,1	36,2	18,7	147,2	21,7	10,3	0,0	649,7
1919-20	38,0	15,4	44,4	55,6	25,0	68,2	19,3	37,6	41,7	80,5	12,0	13,3	513,3
1920-21	37,6	27,9	90,8	26,8	71,1	56,0	98,9	15,2	15,3	37,9	11,6	6,4	352,3
1921-22	31,5	21,2	17,7	84,1	47,9	62,8	18,0	131,7	41,4	54,8	16,7	0,0	653,7
1922-23	40,0	16,6	60,4	31,4	54,2	43,5	97,5	15,0	56,7	0,0	0,0	0,5	355,4
								101,0	37,8	30,2	0,0	0,0	512,6

D R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : MAKTAR I

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :
Longitude: Altitude :

Mod. 6 H.K.R. — Imp. Officielle - Tunis 16 795

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1888-89	–	–	–	–	120,4	31,2	60,0	10,4	28,4	22,0	9,8	2,8	–
1889-90	76,4	14,5	20,7	85,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1890-91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1891-92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1892-93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1893-94	32,0	41,0	56,0	–	110,0	57,0	8,0	41,0	25,0	22,0	34,0	13,0	–
1894-95	–	–	–	–	69,0	–	–	–	–	–	–	–	–
1895-96	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1896-97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1897-98	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1898-99	27,1	39,3	4,5	53,0	28,0	55,5	62,5	153,3	30,2	24,0	16,0	18,6	–
1899-00	26,5	19,3	95,0	16,0	90,5	4,0	23,5	13,5	51,0	11,	10,0	55,5	411,5
1900-01	30,2	19,0	61,0	15,8	116,0	23,5	26,3	46,8	41,5	55,3	21,0	14,2	453,6
1901-02	27,0	14,6	22,5	10,0	21,0	35,5	21,5	35,5	78,6	0,0	13,0	27,0	445,9
1902-03	18,0	14,0	39,0	70,0	60,0	17,0	35,8	26,5	15,0	38,0	12,0	4,0	247,6
1903-04	39,3	9,2	47,2	100,7	117,8	20,0	49,5	18,0	4,1	76,8	0,0	0,0	332,7
1904-05	39,0	20,5	13,0	61,0	29,0	24,5	11,5	15,5	31,5	64,0	3,5	10,0	308,2
1905-06	14,0	31,4	0,0	119,0	52,5	45,5	14,5	41,0	70,0	17,5	33,0	43,0	403,0
1906-07	35,5	40,5	12,0	62,0	52,9	70,6	48,5	86,0	37,5	70,0	27,5	34,3	532,2
1907-08	49,7	24,3	29,0	2,0	43,5	20,5	176,0	69,9	9,5	10,9	6,0	0,0	387,9
1908-09	41,0	31,0	58,4	201,8	61,5	35,1	88,0	39,4	1,0	11,6	1,0	4,0	402,0
1909-10	30,5	44,0	22,0	6,0	44,0	56,0	93,0	90,5	23,5	38,6	0,0	0,0	669,4
1910-11	18,8	0,0	14,5	185,1	82,4	43,3	73,4	38,5	22,0	10,0	3,0	24,0	362,0
1911-12	53,0	41,0	126,5	37,0	38,0	4,5	10,0	115,5	29,5	15,5	48,5	6,5	633,0
1912-13	137,5	64,0	16,0	32,5	46,5	103,0	30,0	20,8	14,0	15,0	0,0	14,0	373,8
1913-14	0,0	31,0	8,8	34,7	107,5	29,0	34,0	17,0	40,0	14,0	2,5	9,0	512,0
1914-15	102,0	58,0	38,5	36,5	56,5	83,5	59,0	25,5	71,5	8,0	6,0	12,0	398,4
1915-16	39,5	43,0	54,5	57,4	44,3	98,5	16,5	91,0	69,0	104,0	0,0	67,0	764,5
1916-17	105,0	56,0	78,0	36,5	32,0	62,7	108,5	49,0	63,5	10,5	11,0	32,0	519,7
1917-18	12,0	42,5	214,5	15,5	31,0	7,5	129,0	25,0	59,0	31,0	0,0	1,8	595,5
1918-19	53,0	7,3	70,1	66,6	48,9	46,1	36,2	18,7	147,2	21,7	10,3	0,0	649,7
1919-20	38,0	15,4	44,4	55,6	25,0	68,2	19,3	37,6	41,7	80,5	12,0	13,3	513,3
1920-21	37,6	27,9	90,8	26,8	71,1	56,0	98,9	15,2	15,3	37,9	11,6	6,4	352,3
1921-22	31,5	21,2	17,7	84,1	47,9	62,8	18,0	131,7	41,4	54,8	16,7	0,0	653,7
1922-23	40,0	16,6	60,4	31,4	54,2	43,5	97,5	15,0	56,7	0,0	0,0	0,5	355,4
								101,0	37,8	30,2	0,0	0,0	512,6

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

HAKTAR SM

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1923-24	12.2	1.0	13.3	72.1	92.5	50.0	63.0	30.4	35.5	29.2	.8	19.0	419.0
1924-25	20.0	27.3	48.0	62.3	5.0	32.0	60.7	37.5	49.4	6.9	11.5	.0	360.6
1925-26	58.5	114.0	30.0	24.4	59.4	41.0	56.4	61.0	59.6	6.5	11.2	30.0	572.0
1927-28	86.3	39.0	22.3	90.8	150.9	73.1	62.9	35.5	56.0	2.0	28.5	.0	356.7
1928-29	54.6	97.0	68.6	90.8	34.0	104.2	178.9	34.6	92.7	74.3	.0	3.4	879.1
1929-30	44.0	59.4	41.5	44.0	27.7	77.0	72.3	63.5	6.0	17.0	14.0	4.5	470.9
1930-31	106.8	66.7	24.2	47.3	112.1	99.5	5.7	64.7	71.0	3.0	.0	.0	603.0
1931-32	10.6	36.6	60.9	212.9	40.5	66.7	65.4	39.3	10.0	13.4	15.6	.0	679.0
1932-33	49.0	47.7	14.3	8.8	81.9	74.8	168.6	36.6	27.3	76.9	37.7	11.5	635.1
1933-34	9.4	.9	39.0	77.4	80.3	35.6	54.3	66.5	45.2	53.0	.0	27.7	489.3
1934-35	82.9	72.2	114.7	61.3	81.8	20.5	48.9	17.2	2.0	.2	19.0		
1935-36	21.0	40.5	8.0	61.5	11.5	55.5	26.2	53.5	55.9			89.1	
1936-37	3.8	76.0	86.5		13.0	73.0	24.5	34.0	28.5	7.5		.5	
1937-38	29.0	40.0	5.5	31.5	39.7	75.5	14.5	27.0	36.3		.0	26.0	
1938-39	44.6		31.5	33.0	54.1	64.8	34.5	87.5	75.2	3.4	.0	54.1	
1939-40	165.0	53.0	23.0	7.0	197.0	11.0	22.5		59.0	23.0	.0	36.0	
1940-41	21.4	63.0	63.0		30.0	16.0	49.0	68.0	52.0	10.5		20.6	
1941-42	53.0	63.0	37.0	13.0	39.0	62.0	40.3	9.0	39.0	7.0	.0	30.0	382.3
1942-43	30.0	4.0	46.0										
1943-44	22.9	20.5	4.4	25.7	29.0	26.2	47.7	44.8	.0	57.7	3.5	56.8	339.2
1944-45	64.1	9.0	28.9	78.4	34.2	44.2	17.1	16.8	23.3	2.6	11.8	2.0	332.4
1945-46	12.6	3.7	17.9	70.1	156.0	40.0	23.9	51.6	16.8	22.5	8.0	5.1	436.2
1946-47	4.0	10.7	27.4	126.8	53.3	22.9	12.0	24.5	25.1	.0	.0	43.4	350.1
1947-48	15.1	27.5	12.3	36.3	27.0	47.0	22.2	60.3	27.1	17.4	.0	3.6	294.8
1948-49	17.0	33.0	104.6	118.5	76.0	92.0	93.3	57.8	59.3	9.6	23.0	.0	686.1
1949-50	3.5	22.2	22.1	10.0	61.6	44.8	86.2	67.1	67.8	1.5	1.5	43.6	431.9
1950-51	28.7	95.9	45.2	14.0	66.3	23.5	14.0	39.7	61.5		59.0	10.0	
1951-52	103.0	83.9	35.8	42.0	53.6	52.4	44.0	81.8	40.5	40.0	23.5	87.0	687.5
1952-53	37.0	12.0	72.0	64.0	84.0	20.0		19.0	88.8	116.0	47.0	45.5	
1953-54	32.3	110.2	45.6	22.2	25.1	42.9	50.5	120.7	50.2	5.7	.0	2.8	509.2
1954-55	47.0	26.3	37.1	62.1	32.3	36.3	22.9	100.0	40.0	20.7	4.0	23.0	451.7
1955-56	57.6	55.2	21.7	55.7	44.9	84.0	23.7	12.3	16.1	.0	.0	4.6	375.5
1956-57	24.5	42.5	33.9	27.6	79.3	8.3	11.5	81.0	53.4	46.1	8.8	6.7	423.6
1957-58	45.0	57.2	77.0	65.8	56.8	20.3	52.3	28.3	9.3	2.7	.0	.0	521.5

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

YAVTAR CH

(3)

ANNÉES	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1958-59	3.2	114.4	155.0	33.9	21.5	00.5	65.9	134.3	64.5	72.0	10.2	56.8	820.2
1959-60	35.3	95.5	30.5	37.5	35.0	13.5	76.3	117.8	66.0	07.5	13.0	2.0	618.9
1960-61	6.5	10.0	12.2	82.6	82.1	12.5	53.2	10.7	6.5	55.7	.0	17.5	349.5
1961-62	27.0	92.5	34.8	18.3	70.1	136.8	34.9	82.4	70.5	22.0	7.4	53.5	650.2
1962-63	10.3	67.0	55.5	74.7	30.2	53.2	35.0	118.7	100.8	55.7	1.5	72.8	745.4
1963-64	93.0	25.5	5.5	241.7	238.3	29.1	35.6	57.8	50.9	12.8	7.3	103.0	905.5
1964-65	.0	209.1	33.7	33.6	171.2	28.7	88.1	33.6	41.2	.0	14.0	20.1	674.2
1965-66	51.6	35.6	41.9	92.5	3.8	3.3	88.9	68.6	68.8	10.7	3.6	15.8	485.1
1966-67	23.3	43.1	36.3	12.8	10.7	55.9	75.2	31.0	40.7	1.3	.0	13.1	342.4
1967-68	93.3	19.3	45.4	23.9	75.7	79.1	69.4	65.0	25.0	26.5	18.1	17.6	558.3
1968-69	3.0	16.5	1.3	35.2	52.0	32.9	114.3	34.8	34.0	15.3	24.0	23.8	388.1
A =	72	71	73	69	73	72	71	72	73	68	70	72	
B =	41,0	41,7	45,6	57,6	62,6	49,4	52,7	52,1	44,5	30,0	11,6	21,3	
C =	←	27,6	→	←	169,0	→	←	140,2	→	←	62,7	→	
D =						519							
E =	←	25	→	←	33	→	←	29	→	←	13	→	

D R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR
TUNIS

STATION : OUSSELTIA
(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées : Latitude :
Longitude:
Altitude :

Med. S.H.K.R. - Imp. Officielle - Tunis 16 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1924-25											2,5	31,5	
1925-26	12,4	147,3	52,1	13,7	51,9	10,0	33,4	49,2	34,5	31,1	6,2	12,7	454,5
1926-27	80,2	19,0	17,0	9,0	21,6	59,1	14,0	10,0	35,0	0,0	0,0	5,0	269,9
1927-28	91,4	7,9	21,0	54,2	109,1	26,0	64,0	21,4	16,6	0,0	37,9	2,6	452,1
1928-29	61,6	99,8	20,5	32,2	15,8	45,8	260,6	55,5	42,1	16,6	5,0	16,1	671,7
1929-30	41,8	34,5	31,7	16,9	15,1	56,7	66,5	46,8	10,5	46,6	51,8	0,0	416,9
1930-31	110,4	51,6	10,3	34,6	76,2	56,5	9,5	44,6	47,7	35,7	0,0	3,5	480,6
1931-32	23,1	101,6	209,2	276,0	16,7	60,0							
1932-33	50,0	33,0	5,0	16,0	95,8	63,0	174,0	20,0					
1933-34								53,8	27,8	34,4	0,4		
1934-35	81,0	65,6	131,6	3,5	31,2	4,0	80,1	3,7	0,5	7,6	27,2	52,7	488,7
1935-36	26,7	48,2	3,7	11,2	1,0	18,5	21,1	14,2	80,0	25,9	0,0	28,2	278,7
1936-37	20,7	54,7	51,9	30,5	2,4	18,6	22,0	17,9	13,1	7,8	0,0	17,4	257,0
1937-38	68,8	28,0	38	0,8	4,4	32,6	0,0	34,7	53,1	0,0	0,0	57,8	284,0
1938-39	16,2	25,5	26,9	10,9	9,7	101,0	32,6	40,8	49,7	9,0	0,0	33,1	435,4
1939-40	82,8	19,2	2,1	1,2	39,5	0,0	14,5	8,5	33,5	16,6	0,0	43,9	261,8
1940-41	10,5	54,7	24,3	14,7	22,1	0,0	64,0	46,0	37,0	16,3	0,4	5,4	295,6
1941-42	26,3	50,8	15,0	46,0	20,0	28,1	21,8	15,4	16,8	8,1	0,0	12,4	300,7
1942-43	56,2	17,8	20,2	149,8			62,9	3,0	31,0	48,1	16,3	0,0	
1943-44	19,7	47,9	22,7	21,6	8,5	7,8	27,8	8,3	0,0	125,2	9,0	33,0	331,5
1944-45	14,5	23,5	31,1	38,6	4,1	1,7	0,6	6,1	15,2	0,0	4,5	0,0	139,9
1945-46	10,7	14,4	3,5	23,4	88,0	6,7	4,3	51,2	0,0	1,2	0,0	6,5	209,9
1946-47	3,0	16,6	30,0	24,6	0,0	3,4	0,0	11,7	7,4	3,7	0,0	29,0	129,4
1947-48	3,7	173,6	9,6	3,7	0,0	105,8	52,6	40,7	25,6	28,9	3,5	0,0	447,7
1948-49	9,0	47,3	60,5	95,9	61,7	64,7	86,5	29,4	91,8	9,6	3,5	21,0	580,9
1949-50	2,3	13,4	1,8	9,7	39,5	25,7	55,4	30,9	36,5	0,0	0,0	9,5	224,7
1950-51	15,5	29,2	27,3	3,0	12,7	3,6	6,3	3,5	33,6	14,2	29,2	8,0	186,1
1951-52	78,4	76,9	13,4	14,6	22,6	16,3	14,2	56,0	18,6	15,2	37,5	53,0	420,7
1952-53	18,5	28,6	19,7	17,3	6,0	26,5	80,4	8,3	75,6	63,1	9,7	34,8	388,6
1953-54	60,6	103,7	28,9	9,7	4,8	12,5	19,2	86,9	22,2	13,1	0,0	0,0	337,2
1954-55	16,0	6,9	17,7	22,5	1,7	12,6	4,5	68,2	26,3	22,5	0,0	19,2	218,1
1955-56	107,8	21,3	19,4	14,8	41,2	28,2	36,3	20,2	17,8	0,0	0,0	2,5	309,5
1956-57	45,2	31,7	16,9	1,8	33,8	0,0	1,0	71,3	31,2	7,5	4,8	6,0	251,2
1957-58	23,6	34,8	91,5	44,2	27,4	4,7	23,4	9,9	3,8	5,2	0,0	1,9	270,4
1958-59	1,2	113,2	114,3										

OUSSELTIA - PRISE BERTHOLLE — BAISSE CHIBA Ste MADELEINE

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

OUSSELTIA

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1959-60										64,1	13,0	9,4	
1960-61	1,7	8,4	0,0	55,3	29,6	6,2	33,7	6,9	0,0	65,7	6,1	5,7	217,3
1961-62	36,5	41,5	21,5	0,0	21,[illegible]	105,0	15,5	30,0	17,0	6,0	0,0	0,0	294,8
1962-63	14,0	40,0	2,3	20,0	7,0	9,8	54,9	15,9	7,6	26,1	38,3	24,5	260,4
1963-64	49,8	5,4	0,0	121,3	140,[illegible]	43,4	10,7	48,6	17,6	15,7	19,4	117,5	591,2
1964-65	0,0	183,8	4,2	37,7	140,0	7,5	63,7	21,3	53,3	0,0	11,2	17,5	540,2
1965-66	58,6	26,1	44,2	35,0	0,9	0,0	39,0	106,9	65,3	5,8	13,3	28,1	423,2
1966-67	60,6	34,3	28,8	15,9	0,0	38,1	34,2	3,6	19,1	0,0	11,0	24,0	269,6
1967-68	75,5	3,0	33,7	18,2	34,[illegible]	52,4	37,2	35,3	50,7	76,2	4,5	1,0	422,5
1968-69	3,6	2,5	1,8	36,0	31,9	18,8	34,7	108,3	17,3	11,6	17,0	53,0	336,7
1969-70	288,1	486,0	5,0	25,7	18,2	3,4	11,0	28,4	11,5	2,2	29,0	6,8	515,1
1970-71	5,9	37,8	1,2	26,1	36,0	121,0	29,4	8,7	19,8	5,9	0,0	14,7	306,5
1971-72	144,9	62,1	17,0	52,6	25,2	13,8	31,3	121,2	3,5	8,8	15,5	19,8	515,7
1972-73	48,2	92,7	11,3	69,0	50,3	35,4	166,6	24,8	1,5	19,1	10,8	26,3	556,0
1973-74	1,[illegible]	10,5	15,5	171,9	1,5	37,0	44,1	76,5	18,0	13,[illegible]			
A =	47	47	47	46	45	45	45	46	45	46	46	45	
B =	43,8	57,8	28,4	38,1	31,6	32,7	43,5	35,3	27,3	20,4	9,5	19,9	
C =	←	130,0	→	←	102,4	→	←	106,1	→	←	49,8	→	
D =						388,3							380,0
E =	←	33,5	→	←	26,4	→	←	27,3	→	←	12,8	→	

OUSSELTIA - FORET

O R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR

TUNIS

STATION : R O M I A

(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées : Latitude :

Longitude :

Altitude :

Mod. 5 H.K.P. — Imp. Officielle - Tunis 15 795

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1917-18						11,6	112,4	45,2	78,5	13,0	30,8	4,5	
1918-19	21,0	15,5	19,5	15,6	17,4	22,5	17,1	20,4	52,0	113,0	2,0	12,0	347,4
1919-20	61,3	11,4	25,4	11,5	1,7	33,5	18,0	14,0	8,7	25,1	20,0	11,5	237,1
1920-21	55,3	23,1	67,5	18,5	37,3	38,3	99,3	146,0	30,2	48,0	43,5	8,0	535,1
1921-22	15,0	5,5	13,5	68,2	39,3	47,6	18,2	22,2	14,6	16,0	5,0	7,0	265,1
1922-23	40,5	16,5	31,4	19,9	28,9	18,4	66,4	55,0	35,5	5,6	0,0	0,0	341,1
1923-24	10,0	0,0	12,0	3,0	28,7	16,2	54,8	3,8	26,2	20,3	1,5	2,0	178,5
1924-25	28,2	8,5	25,5	58,0	0,0	11,2	30,0	21,4	32,8	18,5	4,5	9,0	231,7
1925-26	27,5	52,2	15,0	12,7	31,5	14,7	34,3	68,6	45,7	0,0	0,0	0,0	344,2
1926-27	57,5	5,8	2,0	14,0	7,6	28,0	32,8			8,8	11,2	0,0	
1927-28	85,7	31,2	15,5	58,4	21,0	18,0	43,2	16,9	37,7	0,0	94,6	3,4	472,4
1928-29	37,1	49,7	13,0	5,5	15,0	50,0	81,2	42,5	64,5	46,5		15,0	
1929-30	6,5	26,3	0,0	7,0	20,2	49,7	36,8	20,5	5,5	16,0	29,5	40,0	258,0
1930-31	70,5	14,0	12,1	20,6	27,5	65,6	0,0	29,5	32,0	7,0	8,0	6,0	312,8
1931-32	0,0	23,0	117,0			44,5	43,5	25,2	21,7	0,0			
1932-33	33,2	0,0	5,0	0,0	41,5	46,0	166,8	5,5	17,0	95,5	0,0	8,0	
1933-34	4,8	3,0	25,5	27,0	15,0	9,4	26,2	49,0	30,5				
1934-35	67,0	33,4	101,5	16,0	38,2	23,2	71,7	4,5	6,5	0,0	26,0	101,0	489,0
1935-36	45,5	63,5	0,0	21,5	0,0	29,5	9,0	27,0	56,5	24,0	0,0	0,0	276,5
1936-37	50,0	71,0	44,7	22,0	0,0	27,0	23,0	27,5	0,0	12,5	0,0	14,0	331,7
1937-38	13,0	0,0	1,0	5,3	4,0	29,0	3,6	41,5	0,0	0,0	0,0	0,0	96,4
1938-39	5,0	3,0	23,1	19,7	19,7	124,8	30,5	61,5	67,4	2,8	6,8	24,0	388,3
1939-40	46,7	26,0	5,9	0,0	73,7	0,0	9,4	5,2	17,0	0,0	0,0	28,0	221,9
1940-41	4,0		26,0	26,5		30,6	74,1	20,2	7,0				
1950-51									58,1	8,0	37,4	14,0	
1951-52	89,1	86,5	12,5	18,0	29,1	17,1	28,1	42,9	46,7	36,0	43,0	41,5	490,5
1952-53	32,0	5,1	31,7	54,3	21,8	18,9	52,5	8,5	70,8	45,0	13,8	44,5	376,6
1953-54	57,0	74,8	8,8	20,0	7,0	19,5	21,0	62,5	21,6				
1954-55	32,0	1,7	16,5	7,2	10,0	31,7	13,5	69,4	18,1	0,0	0,0	29,0	229,1
1955-56	52,6	28,9	0,0	25,0	10,7	30,4	14,2	9,3	7,2	0,0	0,0	0,0	178,3
1956-57	44,7	28,7	19,6	4,0	31,1	0,9	7,1	8,3	46,5	32,1	25,2	43,6	338,5
1957-58	39,6	57,5	135,4	46,4									
1958-59													
1959-60													

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

ROUIA
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1960-61													
1961-62													
1962-63													
1963-64							9,0	25,8	22,2	24,7		29,9	
1964-65	3,0	10[illegible],0	[illegible],3	19,9	25,2	9,[illegible]							
1965-66	14,5			11,5	3,0	0,0	21,0	21,0	38,0	23,0			
1966-67				0,0	0,0		32,0	9,0	16,2	8,5			
1967-68					4,0	59,5							
A =	32	30	31	32	31	32	33	32	33	32	26	28	2
B =	38,7	30,6	[illegible],1	18,4	23,8	29,5	37,5	34,5	32,0	[illegible],6	15,6	16,9	[illegible]
C =	←	97,4	→	←	71,7	→	←	104,0	→	←	53,1	→	
D =						326,2							
E =	←	29,9	→	←	22,0	→	←	31,9	→	←	15,3	→	320

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

R O U I A
(2)

ANNÉE	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1960-61													
1961-62													
1962-63													
1963-64													
1964-65	3,0	10,[illegible]	[illegible]	19,9	25,2	[illegible]	9,0	25,8	22,2	24,7	[illegible]	49,2	[illegible]
1965-66	14,5	[illegible]	[illegible]	11,5	3,0	0,0	21,0	21,0	36,0	25,0	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1966-67	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,0	0,0	[illegible]	32,0	[illegible]	15,2	8,5	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1967-68	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,0	59,5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
A =	32	30	31	32	31	32	33	32	33	32	26	28	2
B =	38,7	[illegible]	[illegible]	18,4	23,8	25,5	57,5	34,5	32,0	[illegible]	13,6	16,9	[illegible]
C =	←	97,4	→	←	71,7	→	←	104,0	→	←	53,1	→	
D =						326,2							
E =	←	29,9	→	←	22,0	→	←	51,9	→	←	15,3	→	330

DRE

MONTFLEURY SUPÉRIEUR

TUNIS

STATION : THALA I [illegible]

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :

Longitude:

Altitude :

Mod. 6 H.K.R. — Imp. Officielle - Tunis 15 [illegible]

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1887-88					81.2								
1888-89		.0	14.4	25.0	163.9	36.7	101.0	23.9	91.7	20.3	18.8	8.9	
1889-90	58.2	12.0	21.8	34.1									
1890-91													
1891-92													
1892-93					35.3	18.4	27.5	61.7	43.0	7.5	30.1	14.0	
1893-94	10.5	28.7	46.1										
1894-95													
1895-96													
1896-97													
1897-98													
1898-99													
1899-00							20.7	74.6	32.4	16.4	14.0	21.5	
1900-01	21.2	5.0	63.0			32.2	40.0	71.4	91.5	10.2	3.0	34.0	
1901-02	16.6	18.5	38.0	26.0	28.0	58.0	17.8	41.5	37.5	6.0	.0	4.0	290.9
1902-03	49.0	34.0	63.0	78.0	46.0	6.0	45.0	16.0	11.0	57.5	.0	.0	405.5
1903-04	9.0	6.0	37.5	86.0	133.5	30.0	25.0	21.6	27.5	47.0	6.0	42.0	471.1
1904-05	48.8	28.0	3.9	40.5	13.8	7.8	14.0	42.6	65.3	12.3	.0	.0	277.0
1905-06	.0	24.0	3.0	80.0	48.0	52.0	13.0		97.0	16.0	16.0	30.0	
1906-07	50.0	73.0				6.0	13.0	49.5	6.5	16.0	3.0	8.0	
1907-08	7.0	25.0	29.0	4.0	40.5	.0	68.6	32.3	.0	1.4	.0	.0	207.8
1908-09		24.0	35.5	60.8	22.0	4.0	46.0	81.5	28.0	51.[illegible]			
1909-10			17.7	4.3	54.0	53.9	25.7	32.0	54.5	8.0			
1910-11			7.0	107.5	94.0	32.0	64.0	106.0	78.0	51.0	184.5	25.0	
1911-12	62.0	22.0	104.0	51.0	24.0	5.0	28.0	25.0	20.0	20.0	.0	31.0	392.0
1912-13	162.0	80.0	12.0	15.0	71.0	126.0	8.0	19.0	62.0	23.0	1.0	11.0	590.0
1913-14	14.0	46.0	9.0	22.5	37.0	54.0	18.0	36.2	43.0	40.6	1.5	19.8	341.6
1914-15	71.5	47.5	37.4		90.2	107.0	48.0	88.0	83.0	148.0	4.0	81.0	
1915-16	41.0	70.5	10.0	45.0	63.0	102.0	74.5	45.0	28.0	21.0	15.0	21.0	536.0
1916-17	53.0	24.0	112.0	5.4	8.0	40.5	63.0	20.0	61.0	29.0	4.0	5.0	424.9
1917-18	4.0	34.5	121.0	21.0	14.0	13.0	98.0	41.0	123.5	20.0	57.0	7.5	554.5
1918-19	1.0	3.0	95.4	22.6	20.5	30.0	16.5	11.0	71.1	106.4	1.1	17.0	395.6
1919-20	29.5	27.5	46.5	20.6	16.7	73.5	50.5	26.4	8.3	29.9	13.7	5.2	348.3
1920-21	32.2	8.4	47.7	16.2		19.3	43.3	219.8	119.2	39.2	34.4	19.9	
1921-22	20.8	8.5	34.3	90.2	51.1	81.9	12.9	21.2	20.0	16.5	.0	16.5	373.9

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

T I A L A I SN

(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1922-23	49.1	28.8	62.8	34.3	63.3	35.4	69.8	59.0	18.2	8.7	.0	.0	429.4
1923-24	5.5	2.2	1.0	4.5	50.8	11.0	66.0	15.0	20.0	31.8	.0	1.0	208.8
1924-25	25.0	27.3	48.1	23.0	.0	1.0	94.0	33.0	55.0	38.0	.0	5.2	350.6
1925-26	95.8	90.7	39.2	16.7	56.7	64.4	39.1	46.0	49.6	11.6	10.7	9.8	532.3
1926-27	26.7	11.2	25.5	20.8	87.9	35.8	70.9	24.0	62.1	24.3	.0	10.5	349.6
1927-28	114.5	23.9	15.6	66.5	86.5	31.9	35.3	20.6	34.9	30.0	61.8	61.6	503.1
1928-29	39.9	69.9	38.1	24.0	40.3	47.6	160.9	50.5	68.8	55.3	.0	23.0	630.3
1929-30	44.4	30.5	59.9	20.7	36.5	82.4	58.0	80.0	34.3	45.0	40.0	36.5	568.2
1930-31	48.0	13.0	11.0	20.6	63.0	77.7	7.0	47.7	44.0	33.3	.6		
1931-32		30.1	104.9	440.1	33.0	78.9	63.3	22.0	55.1	3.5			
1932-33		58.9	86.5	4.4	43.7	50.0	111.8	24.2	48.1	81.4	3.4	32.7	
1933-34				71.2	60.5	24.0	39.5	79.2	35.5	67.7			
1934-35					80.7	36.2	124.0	13.4	13.4	16.0	14.0	39.5	
1935-36	22.0	70.8	1.0	55.5	3.2	35.4	28.7	63.9	31.6				
1936-37		95.4	53.9	36.8	4.5	21.5	27.0	86.0	9.0	5.5	1.5	17.2	
1937-38	21.0	30.6		28.3	28.7	68.7	21.0	64.1	14.4	.0			
1938-39		22.8	35.3	41.6	16.5	127.7	56.7	145.5	130.6	10.5	.0	13.6	
1939-40		12.0	27.2	6.2	109.1	4.5	64.5	20.0	40.8	21.0	.0		
1940-41		61.0	48.5	70.1	21.2	7.9	61.6	92.7	82.3	38.9	25.5	49.0	
1941-42	103.0	95.0	59.0	45.0	29.2	40.9	39.3	17.0	10.5	8.7	2.0	37.0	486.6
1942-43	12.0	.0	34.0	141.5	6.0	31.0	84.5	9.0	16.5	42.0			
1943-44			33.5	50.0	26.8								
1944-45					22.5								
1945-46													
1946-47				52.7	18.8	25.2	23.8	44.3	32.9	.0	4.2	22.4	
1947-48	19.3	24.8	6.0	22.8	17.2	61.0	23.4	78.4	16.9	50.1	.0	.0	319.9
1948-49	19.2	29.9	107.4	102.0	107.0	43.2	92.0	77.0	70.0	1.0	10.0	7.2	665.9
1949-50	2.0	32.0	6.3		76.2	34.0	93.6	108.2	99.4	10.0	.0	11.0	
1950-51	31.0	33.0	43.2	4.0	39.0	31.0	4.0	15.0	65.6	9.0	21.5	24.0	320.3
1951-52	44.1	76.0	15.5	50.0	46.2	74.0	41.0	67.9	78.3	36.9	32.3	45.5	607.7
1952-53	61.9	16.0	19.8	61.8		23.2	31.8	25.0	82.7	54.0	3.1	58.0	
1953-54	45.3	85.7	43.6	30.5	22.0	53.5	30.7	82.2	32.2		1.0	2.0	
1954-55	16.4	20.6	63.8	21.9	28.0	30.0	21.5	94.2	33.0	3.8	2.0	76.5	411.7
1955-56	59.0	52.5	6.4	27.7	37.4	74.9	80.0	15.0	10.7	.0	.0	.0	363.6
1956-57	84.5	72.0	19.1	20.5	67.5	3.0	13.3	62.0	65.5	37.0	4.0	13.5	461.9

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

THALA I

(3)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL
1957-58	31.0	176.8	106.1	52.0	38.3		27.8	17.4	10.2	40.0	5.0	0.0	
1958-59		75.5	170.0	44.5	12.0	48.5	23.0	59.4	97.6	130.8	11.0	8.0	
1959-60	34.0	50.5	43.7	6.3	46.0	12.0	76.3	138.3	81.5	100.7	15.2	.0	554.5
1960-61	15.6	57.5	20.0	27.6	70.0	1.5	39.8	17.4	1.0		5.2	15.2	
1961-62	8.7	49.3	26.2	16.6	63.2	73.1	52.9	47.2	23.5	13.5	11.4	8.0	393.6
1962-63	10.8	20.5	27.8	12.0	24.9	43.0	83.9	39.7	50.4	30.7	27.6	47.6	435.9
1963-64	145.6	4.0	1.3	147.6	128.5	29.8	21.3	49.5	24.7	37.6	.0	27.5	617.4
1964-65	18.8	153.0	27.7	33.8	65.3	20.7	44.1	55.7	13.5	1.5	5.0	15.6	454.5
1965-66	54.7	8.0	62.0	58.5	4.0	4.4	34.3	73.8	37.5	10.1	13.8	.0	360.5
1966-67	56.8	30.8	29.8	9.7	16.8	22.0	55.0	12.3	31.0	14.3	.3		117.4
1967-68	77.2	9.0	30.5		35.5	72.5	45.0	32.4	38.5	188.5		.0	
1968-69	36.0	14.0	11.0	12.5	27.5	11.0	58.9	30.1	15.6	.0	30.4	20.3	270.1
A =	53	61	62	61	64	65	66	65	65	63	58	56	
B =	41.0	40.9	41.9	46.4	43.5	40.0	50.5	50.0	47.5	33.0	12.3	19.9	
C =	←	119.4	→	←	129.6	→	←	146.0	→	←	66.1	→	
D =						47.0							
E =	←	26	→	←	30	→	←	32	→	←	14	→	

D R E

MONTFLEURY SUPÉRIEUR

TUNIS

STATION : SBEITLA

(1)

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

Coordonnées..... Latitude :

Longitude:

Altitude :

Mod. 5 H.K.R — Imp. Officielle - Tunis 18 198

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL	
1908-09									32,9	28,0	9,2	25,9		SBEITLA - T.P.
1909-10	16,5	33,4	8,9	3,1	18,7	11,7	24,1	10,1	25,9	8,8	2,0	2,1	165,3	
1910-11	28,7	1,8	0,0	60,0*	40,0	10,0	102,0	59,7	16,8	9,0	38,0	6,0	370,0	
1911-12	18,7	44,1	24,9	15,3	5,0	0,0	7,1	6,9	23,0	15,0	2,7	6,5	169,1	
1912-13	119,7	113,9	0,0	8,0	105,5	48,4	2,0	38,0	67,9	23,8	5,5	0,0	532,7	
1913-14	11,0	12,4	8,5	16,5	18,4	22,0	15,5	16,4	14,2	17,2	0,0	21,0	173,1	
1914-15	18,2	67,7	14,2	25,5	28,0	27,7	45,7	29,0	56,7	127,5	1,5	18,0	462,7	
1915-16	19,7	39,6	15,0	39,3	35,5									
1916-17														
1917-18														
1918-19							14,0	4,0	44,0					
1919-20	76,0	12,8	13,5	0,0	2,5	39,0	13,5	0,0	1,0	40,0	0,0	15,0	210,0	SBEITLA SUD
1920-21	42,0	0,0	39,0	12,0			110,5	136,0						
1921-22	70,0	→	47,4	17,6	34,7	21,6	44,0	35,2	7,0	0,0	0,0	13,2	290,0	
1922-23	17,5	14,5	79,0	10,7	11,5	3,0	58,0	76,4	3,1	1,5	0,0	1,5	276,7	
1923-24	0,4	1,2	3,9	6,4	8,9	3,6	80,4	1,5	12,0	13,7	0,0	1,1	133,9	
1924-25	55,2	6,7	59,8	14,2	0,0	21,5	32,5	12,1	40,6	13,2	6,4	4,2	274,4	
1925-26	14,4	84,2	11,6	11,3	25,7	1,6	4,5	50,6	25,6	4,9	15,6	1,1	251,3	
1926-27	17,1	16,6	2,7	4,2	1,3	44,0	28,8	0,0	10,9	0,0	7,0	0,0	132,6	
1927-28	21,7	25,7	16,2	37,0*	62,8	27,0	13,1	11,8	17,5	0,0	18,6	5,8	257,0	
1928-29	17,3	89,2	4,3	6,1	1,4	32,8	92,9	31,5	66,5	73,2	0,0	33,7	447,1	
1929-30	85,4	12,4	29,8	1,5	28,3	27,2	35,1	11,9	7,9	58,1	2,2	0,4	300,2	
1930-31	44,6	4,8	6,2	7,6	46,8	25,1	16,8	21,2	26,7	9,8	0,0	5,2	214,8	
1931-32	27,2	15,6	113,2	70,2	16,7	70,7	88,5	21,4	5,1	24,7	0,0	0,0	453,3	
1932-33	30,8	11,0	23,8	14,7	32,9	9,4	122,6	12,0	27,1	49,1	6,0	13,6	353,0	
1933-34	32,5	30,3	87,0	5,9	8,2	5,5	19,6	30,0	72,8	27,9	4,1	14,2	345,9	
1934-35	101,9	58,5	59,2	0,0	16,9	29,9	89,5	24,4	0,4	37,7	38,7	41,2	497,7	
1935-36	31,1	40,9	1,5	1,5	0,0	28,1	2,1	11,9	34,2	36,8	7,1	90,0	287,2	SBEITLA - Hr TOUIL
1936-37	7,9	107,2	90,9	19,3	0,0	5,5	42,9	17,3	6,1	5,5	6,9	14,1	325,6	
1937-38	37,5	5,9	2,3	1,0	2,4	10,6	11,4	36,8	23,1	4,4	2,8	71,0	209,2	
1938-39	42,1	37,9	45,0	39,4	2,0	105,3	20,9	56,0	56,9	16,5	0,0	30,3	452,3	
1939-40	49,1	12,0	4,2	0,0	33,5	0,0	34,0	11,0	11,5	10,2	0,0	51,7	217,2	
1940-41	13,0	77,0	7,7	19,8	15,1	0,6	48,5	86,8	25,3	13,8	11,0	38,7	357,3	
1941-42	15,7	109,5	29,6	25,8	30,4	14,7	8,6	7,5	0,5	16,8	0,8	12,4	272,3	
1942-43	51,2	5,2	53,0	99,1	16,9	37,2	68,8	10,5	8,4	41,0	20,5	8,2	420,0	

RELEVÉS DES TOTAUX PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS

SBEITLA
(2)

ANNÉE	Septemb.	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL ANNUEL	
1943-44	0,8	46,0	70,3	27,0	2,6	1,5	10,1	12,3	19,8	48,0	0,0	13,0	251,2	
1944-45	27,8	23,3	0,4	17,7	0,0	0,0	7,6	5,7	15,7	0,0	19,4	10,1	127,7	
1945-46	4,4	31,0	0,9	12,0	108,4	4,9	3,4	48,1	10,0	7,8	2,5	20,7	249,1	
1946-47	33,6	16,4	20,2	0,6	3,0	2,8	0,0	24,6	15,2	7,8	12,0	5,1	141,3	
1947-48	0,9	65,1	0,0	1,6	0,0	82,9	39,7	62,9	53,0	20,9	24,0	0,0	351,0	
1948-49	0,0	5,8	89,0	50,7	45,3	14,6	104,3	33,9	47,0	7,2	3,9	33,0	374,7	
1949-50	4,7	11,4	1,3	9,8	56,1	14,8	31,9	32,4	52,8	26,4	1,9	30,8	282,3	
1950-51	14,4	102,5	17,4	11,3	4,8	0,0	3,9	0,0	40,7	0,0	23,3	5,7	232,0	
1951-52	42,6	98,5	15,0	3,9	28,6	9,7	11,9	27,9	41,8	14,9	29,3	18,3	342,4	
1952-53	36,7	3,3	13,2	11,5	1,4	3,9	101,6	0,2	44,3	30,9	0,0	23,0	278,0	
1953-54	13,0	53,0	14,7	25,6	5,5	1,0	7,1	70,3	37,9	11,0	4,6	0,0	265,3	
1954-55	17,9	14,8	18,4	6,7	0,0	17,4	10,5	56,9	79,3	4,9	1,9	53,6	290,3	
1955-56	46,3	9,2	10,1	4,7	1,2	31,4	30,3	5,1	10,1	0,0	0,0	2,3	165,7	
1956-57	48,8	47,4	21,3	0,0	35,3	0,0	18,6	91,0	58,9	11,2	17,3	18,6	371,2	
1957-58	14,5	154,5	85,4	41,0	19,5	3,0	6,5	21,0	10,0	22,4	0,0	11,0	433,8	
1958-59	45,0	38,1	87,1	30,3	0,0	76,4	4,5	33,0	99,3	75,0	15,9	32,6	547,2	
1959-60	45,5	37,5	2,0	9,0	7,6	16,0	35,5	74,1	4,8	111,5	3,3	10,7	440,3	
1960-61	34,9	4,0	0,0	3,5	19,6	0,0	30,0	5,6	0,0	88,1	5,3	28,5	223,3	
1961-62	33,2	10,5	15,9	0,0	4,3	32,5	38,2	37,0	26,4	5,9	0,1	0,0	214,0	
1962-63	2,0	27,1	29,8	0,0	0,2	10,1	45,3	16,7	93,0	79,5	40,6	52,1	413,2	
1963-64	30,5	0,0	0,0	125,6	94,4	2,6	19,0	35,1	55,8	25,0	5,4	49,4	452,6	
1964-65	1,4	101,6	2,0	47,6	40,3	0,0	26,5	18,3	9,6	12,0	0,0	35,6	301,3	
1965-66	31,5	13,2	36,4	24,1	0,0	0,0	12,6	19,5	54,6	29,2	0,2	2,7	234,0	
1966-67	38,2	13,5	28,9	0,0	1,2	40,5	36,5	0,0	14,5	26,0	0,0	50,5	249,8	
1967-68	79,3	13,0	17,0	4,0	13,3	69,1	47,1	32,5	15,4	80,5	0,0	12,9	384,1	
1968-69	33,2	5,0	2,0	2,2	13,6	11,9	40,1	14,5	22,6	0,0	10,7	67,2	231,0	
1969-70	176,5	323,4	0,0	5,9	1,6	0,0	2,9	10,7	7,4	7,0	5,8	3,5	546,8	
1970-71	15,5	13,4	0,0	5,1	13,6	46,4	6,5	12,3	61,3	0,0	28,0	12,5	213,0	
1971-72	35,7	22,8	17,0	3,4	9,2	11,2	40,8	40,5	11,9	42,7	3,3	13,4	254,9	
1972-73	34,2	50,9	3,6	49,2	22,4	33,9	124,4	29,5	1,9	16,2	15,3	22,7	430,9	
1973-74	3,0	6,8	32,5	139,4	0,0	6,1	17,8	37,8	0,0	19,7	10,5	26,5	303,0	
A =	61	61	62	61	61	60	62	62	62	60	61	61	57	
B =	33,2	42,0	24,2	19,8	19,8	20,6	35,3	29,1	28,7	36,0	9,5	21,0	300,2	
C =	←	99,4	→	←	60,2	→	←	94,1	→	←	55,6	→		
D =						310,3								
E =	←	32,0	→	←	19,4	→	←	30,3	→	←	10,2	→		

SBEITLA - SERVICE DES EAUX - SBEITLA - FAIT POUR

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

26 NOV. 1975

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

Ministère de l'Agriculture
CENTRE DE DOCUMENTATION

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



NF 6

CHAPITRE I

Le milieu physique et naturel des Bassins Versants des Oueds Zéroud et Merguellil

JUIN 1975

26 NOV. 1975

CENTRE DE DOCUMENTATION

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

E R R A T A

Chapitre I - 1e livret

p. 6 § 1 ligne 4 : longitudes (au lieu de latitudes)
p. 6 § 1.2.11. ligne 10 : élargie vers l'amont
p. 7 § 4 ligne 2 : cet oued est formé
p.11 § 4 ligne 2 : qui ne se prête pas
p.12 § 2 ligne 2 : nous en avons retenu 9 pour le Zéroud
p.14 et p.15 : Planche sud Oued Hatab au barrage Chambi
Oued Hatab à Khanguet Zazia
p.18 § 2 ligne 2 : se jeter dans l'Oued Hatob
p.19 § 2.2.3.ligne 2 : deux dépressions consécutives
p.30 § 3.3.ligne 2 : un climat méditerranéen
p. 41 ligne 8 : pratiquement
p. 44 ligne 6 : supprimer "on" devant entraînant

Chapitre II - 2e livret

p. 1 ligne 2.2.3.: Etude ponctuelle des stations
p. 14 §2.2.3.6. ligne 9 : très lacunaires
p. 18 ligne 7 : on a calculé
p. 21 §3.3. ligne 6 : pluviométrie annuelle
p. 23 ligne 17 : Thala
ligne 22 : loi de Goudrich
Gr. 5.2.2. : la juxtaposition des moyennes mensuelles ne représente pas la pluviométrie moyenne inter-annuelle.

Chapitre III.1. 3e livret

p. 6 § 3.2. ligne 5 - : 4864 m3/s
p. 7 § 4.1.1.ligne 5 : deux courbes extrêmes hauteurs sections mouillées
p. 14 ligne 3 : l'Oued Hatob
p. 20 ligne 16-17 : le premier projet de barrage à partir des chiffres publiés dans le dosier hydrométrique admettait une crue centenaire de 13500 m3/s (Ref. 49)
p. 25 § 3. ligne 3 : à leur niveau antérieur et parfois plus bas
p. 25 § 3. ligne 5 : valeurs de α très faibles
p. 46 ligne 4 : les matériaux à transporter sont
p. 46 § 7. ligne 8 : aux berges et aux fonds des lits d'oueds

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 Fm2
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 : PCO3

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

Direction des Ressources en Eau et en Sol

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE - MER

MISSION TUNISIE

(Convention B¹)

26 NOV. 1975

Ministère de l'Agriculture * CENTRE DE DOCUMENTATION AGRICOLE

26 NOV. 1975

étude hydrologique préliminaire des oueds zeroud et merguellil



CHAPITRE I

Le milieu physique et naturel des Bassins Versants des Oueds Zéroud et Merguellil

JUIN 1975

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

SERVICE HYDROLOGIQUE

Mission O.R.S.T.O.M. TUNISIE
Section Hydrologie
Convention B 1

- - - -

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE

DES OUEDS

ZEROUD ET MERGUELLIL

Cette étude est un travail de groupe auquel ont participé :

M.R. KALLEL : Ingénieur Principal
Chef du Service Hydrologique.

S. BOUZAIANE: Ingénieur Principal
Hydrologue - D.R.E. - S.H.

A. GHORBEL : Ingénieur Principal
Hydrologue - D.R.E. - S.H.

J.M. EOCHE-DUVAL : Ingénieur
Hydrologue - D.R.E. - S.H.

-J. CLAUDE : Chargé de recherches
Hydrologue - ORSTOM.

-R.C. GOUYET : Chargé de recherches
Hydrologue - ORSTOM.

-J.M. LAMACHERE: Chargé de Recherches
Hydrologue - ORSTOM.

Pour la première partie nous avons bénéficié du concours de :

P. DIMANCHE : Expert FAO - (Projet FAO - SIDA - TF/TUN 5 et 13 SWE - Direction des forêts - Assistance au Développement des Actions Forestières en Tunisie)- Pour la carte du couvert végétal et sa notice.

J.Y. LOYER : Chargé de Recherches - Pédologue ORSTOM - pour la carte pédologique et la description des sols des bassins versants.

A. FEKIH : Programmeur DRE - SH. a assuré les passages des données sur ordinateur.

A. ZOUAOUI : Archiviste DRE - SH - a été chargé du dépouillement des analyses d'eau.

ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE

DES OUEDS

ZEROUD ET MERGUELLIL.-

—§:§—

PLAN DE L'ETUDE

- CHAPITRE I - Le milieu physique et naturel des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil.- - 1° livret -

- CHAPITRE II - La pluviométrie.- - 2° livret -

- CHAPITRE III -

1. L'Oued Zéroud à Sidi-Saïd.- - 3° livret -
2. l'Oued Hatab à Khanguet Zazia.- - 4° livret -
3. L'Oued Hatob à Aïn Saboun.- - 5° livret -
4. L'Oued Merguellil à Haffouz et Bou-Hafna.- - 6° livret -

CHAPITRE I

LE MILIEU PHYSIQUE ET NATUREL DES BASSINS VERSANTS DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL.-

---

S O M M A I R E

Préambule.

1 - Présentation d'ensemble des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil.

1-1. Situation-cartographie.

1-2. Description générale des bassins versants.

1-2-1. Bassin versant de l'Oued Zéroud

1-2-1-1. La Branche Nord

1-2-1-2. La Branche Sud

1-2-1-3. L'Oued Zéroud à Sidi Saâd.

2 - Morphologie des bassins versants.

2-1. Caractéristiques étudiées.

2-1-1. Forme et relief

2-1-2. Répartitions hypsométriques - profils en long.

2-2. Bassin versant de l'Oued Zéroud.

2-2-1. Résultats d'ensemble

2-2-3. La Branche Nord

2-2-3. La Branche Sud

2-2-4. L'Oued Zéroud à Sidi Saâd

2-3. Bassin versant de l'Oued Merguellil.

2-3-1. Résultats d'ensemble

2.3.2. Les sous-bassins du Merguellil

.../...

CHAPITRE I

LE MILIEU PHYSIQUE ET NATUREL DES BASSINS VERSANTS DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL.-

---S:S---

S O M M A I R E

Préambule.

1 - Présentation d'ensemble des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil.

1-1. Situation-cartographie.

1-2. Description générale des bassins versants.

1-2-1. Bassin versant de l'Oued Zéroud

1-2-1-1. La Branche Nord

1-2-1-2. La Branche Sud

1-2-1-3. L'Oued Zéroud à Sidi Saâd.

2 - Morphologie des bassins versants.

2-1. Caractéristiques étudiées.

2-1-1. Forme et relief

2-1-2. Répartitions hypsométriques - profils en long.

2-2. Bassin versant de l'Oued Zéroud.

2-2-1. Résultats d'ensemble

2-2-3. La Branche Nord

2-2-3. La Branche Sud

2-2-4. L'Oued Zéroud à Sidi Saâd

2-3. Bassin versant de l'Oued Merguellil.

2-3-1. Résultats d'ensemble

2.3.2. Les sous-bassins du Merguellil

.../...

3 - Le Milieu naturel des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil.

3-1. Géologie-Géomorphologie.

3-2. Couvert végétal.

3-3. Les sols.

4 - Le Climat.

4-1. Les caractères généraux du climat.

4-2. Les températures.

4-3. Humidité de l'air.

4-4. Evaporation-Evapotranspiration.

4-5. Les vents.

4-6. Autres phénomènes.

4-7. Conclusions.

5 - Bibliographie.

5-1. Bibliographie d'ensemble.

5-2. Bibliographie concernant l'Oued Zéroud.

5-3. Bibliographie concernant l'Oued Merguellil.

PREAMBULE :

Les Oueds Zéroud et Merguellil sont connus de longue date des habitants de la Tunisie Centrale pour la rareté de leurs ressources en eaux pérennes et la violence redoutable de leurs crues. Le régime hydrologique particulier de ces Oueds a retenu l'attention de tous les responsables d'aménagements et d'équipement depuis fort longtemps. Tout projet d'infrastructure et d'équipement est soumis aux aléas des ressources en eau qui dans cette région est un élément à la fois très précieux et très redouté. Depuis quelques années, les projets de développement de la Tunisie Centrale se multiplient et la nécessité d'obtenir des renseignements solides sur l'hydrologie de ces deux oueds en particulier se fait de plus en plus urgente.

Le Service Hydrologique de la D.R.E n'était souvent pas en mesure de répondre aux questions précises qui lui étaient posées, car il ne possédait pas un réseau de mesures suffisamment développé. Depuis 1965 et surtout après les crues de 1969 la situation s'est heureusement améliorée mais la quantité et la qualité des données hydrologiques accumulées et archivées depuis ces années n'est pas encore suffisante pour permettre de cerner avec une précision suffisante les multiples aspects de ces régimes hydrologiques très capricieux. Aussi avant d'entreprendre une monographie complète de ces bassins versants qui s'étalera sur plusieurs années, il a paru nécessaire de mettre à jour les données les plus intéressantes, dont l'accès était le plus rapide et pour lesquelles les demandes étaient les plus pressantes.

Le but essentiel de cette étude est donc de mettre à la disposition des utilisateurs des recueils d'observations hydrométriques pour les stations importantes où nous disposions de données exploitables.

Ces séries de données seront accompagnées d'une analyse succinte des régimes hydrologiques et de l'explication de la signification que nous leur donnons.

Nous avons retenu quatre stations seulement :

- Pour l'Oued Zéroud = Khanguet Zazia - Oued Hatab
  - Ain Saboun - Oued Hatob
  - Sidi Saâd - Oued Zéroud
- Pour l'Oued Merguellil = Haffouz.

.../...

On voit donc que la portée de cette étude est limitée, en particulier nous avons arrêté les bassins versants étudiés au site de Sidi Saâd pour le Zéroud et au cassis de la GP 3 pour le Merguellil. Le devenir des eaux véhiculées par ces Oueds dans la plaine de Kairouan, l'épandage des crues, les inondations qu'elles provoquent et leur collecte dans la Sebkha Kelbia ne sont pas abordés. Il est évident que ces problèmes ne pourront être ignorés dans une monographie mais nous n'avons pas actuellement de données suffisamment consistantes qui puissent apporter des éléments nouveaux à tout ce qui a déjà été écrit sur ces sujets.

- Pour faciliter la manipulation, cette étude a été séparée en livrets correspondants aux principaux chapitres.

Le premier chapitre traite du milieu physique et des facteurs conditionnant les régimes hydrologiques (morphologie, couvert végétal, sols, climat).

Le second est consacré à une étude pluviométrique à l'échelle mensuelle et annuelle qui a permis de faire l'inventaire des archives disponibles et de dégager les grandes lignes du régime pluviométrique régnant sur ces bassins sans détailler l'étude des pluies journalières, qui sont pourtant fondamentales dans cette région mais que l'état actuel des données non élaborées ne permettait pas d'aborder dans un délai convenable.

Le troisième chapitre est composé de quatre livrets traitant chacun d'une station complète.

On trouvera à la fin du premier chapitre une bibliographie où nous avons regroupé l'essentiel des publications que nous avons pu consulter pour la présente étude. Loin d'être exhaustive, cette bibliographie montre que les problèmes posés par les Oueds Zéroud et Merguellil sont nombreux et complexes et qu'ils ont déjà fait couler beaucoup d'encre sans que des réponses sûres et définitives y soient apportées.

Il ne faut pas s'en étonner ; les conditions très particulières des écoulements sur ces bassins mettent en échec les méthodes habituelles à l'hydrologie, elles demandent la mise en oeuvre de moyens énormes pour des résultats très aléatoires et l'on comprend que les différents responsables aient préféré consacrer leurs moyens en priorité à la mobilisation des ressources en eau du Nord de la Tunisie.

PREAMBULE :

Les Oueds Zéroud et Merguellil sont connus de longue date des habitants de la Tunisie Centrale pour la rareté de leurs ressources en eaux pérennes et la violence redoutable de leurs crues. Le régime hydrologique particulier de ces Oueds a retenu l'attention de tous les responsables d'aménagements et d'équipement depuis fort longtemps. Tout projet d'infrastructure et d'équipement est soumis aux aléas des ressources en eau qui dans cette région est un élément à la fois très précieux et très redouté. Depuis quelques années, les projets de développement de la Tunisie Centrale se multiplient et la nécessité d'obtenir des renseignements solides sur l'hydrologie de ces deux oueds en particulier se fait de plus en plus urgente.

Le Service Hydrologique de la D.R.E n'était souvent pas en mesure de répondre aux questions précises qui lui étaient posées, car il ne possédait pas un réseau de mesures suffisamment développé. Depuis 1965 et surtout après les crues de 1969 la situation s'est heureusement améliorée mais la quantité et la qualité des données hydrologiques accumulées et archivées depuis ces années n'est pas encore suffisante pour permettre de cerner avec une précision suffisante les multiples aspects de ces régimes hydrologiques très capricieux. Aussi avant d'entreprendre une monographie complète de ces bassins versants qui s'étalera sur plusieurs années, il a paru nécessaire de mettre à jour les données les plus intéressantes, dont l'accès était le plus rapide et pour lesquelles les demandes étaient les plus pressantes.

Le but essentiel de cette étude est donc de mettre à la disposition des utilisateurs des recueils d'observations hydrométriques pour les stations importantes où nous disposions de données exploitables.

Ces séries de données seront accompagnées d'une analyse succinte des régimes hydrologiques et de l'explication de la signification que nous leur donnons.

Nous avons retenu quatre stations seulement :

- Pour l'Oued Zéroud = Khanguet Zazia - Oued Hatab
  = Ain Saboun - Oued Hatob
  = Sidi Saad - Oued Zéroud
- Pour l'Oued Merguellil = Haffouz.

.../...

On voit donc que la portée de cette étude est limitée, en particulier nous avons arrêté les bassins versants étudiés au site de Sidi Saad pour le Zéroud et au cassis de la GP 3 pour le Merguellil. Le devenir des eaux véhiculées par ces Oueds dans la plaine de Kairouan, l'épandage des crues, les inondations qu'elles provoquent et leur collecte dans la Sebkha Kelbia ne sont pas abordés. Il est évident que ces problèmes ne pourront être ignorés dans une monographie mais nous n'avons pas actuellement de données suffisamment consistantes qui puissent apporter des éléments nouveaux à tout ce qui a déjà été écrit sur ces sujets.

- Pour faciliter la manipulation, cette étude a été séparée en livrets correspondants aux principaux chapitres.

Le premier chapitre traite du milieu physique et des facteurs conditionnant les régimes hydrologiques (morphologie, couvert végétal, sols, climat).

Le second est consacré à une étude pluviométrique à l'échelle mensuelle et annuelle qui a permis de faire l'inventaire des archives disponibles et de dégager les grandes lignes du régime pluviométrique régnant sur ces bassins sans détailler l'étude des pluies journalières, qui sont pourtant fondamentales dans cette région mais que l'état actuel des données non élaborées ne permettait pas d'aborder dans un délai convenable.

Le troisième chapitre est composé de quatre livrets traitant chacun d'une station complète.

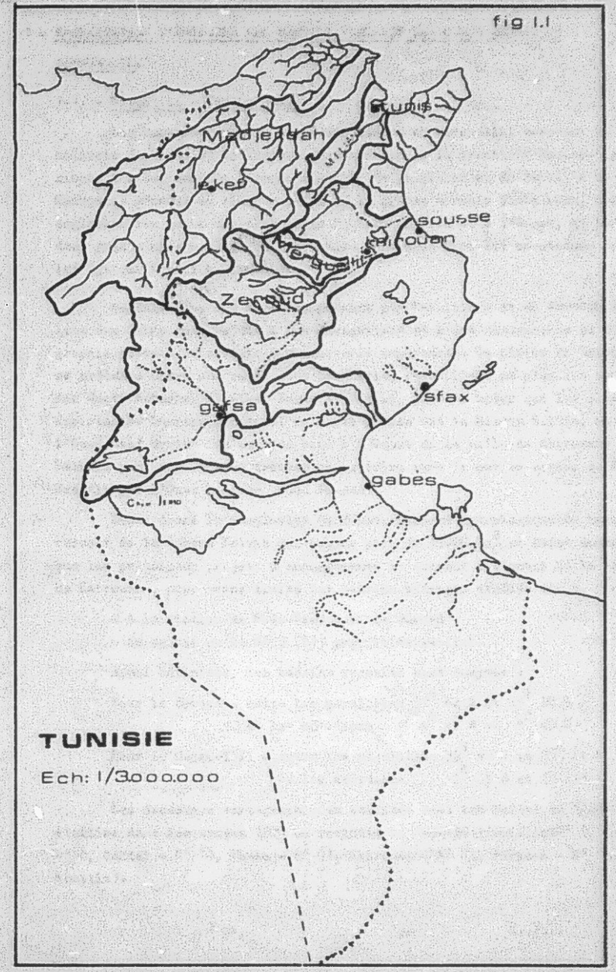
On trouvera à la fin du premier chapitre une bibliographie où nous avons regroupé l'essentiel des publications que nous avons pu consulter pour la présente étude. Loin d'être exhaustive, cette bibliographie montre que les problèmes posés par les Oueds Zéroud et Merguellil sont nombreux et complexes et qu'ils ont déjà fait couler beaucoup d'encre sans que des réponses sûres et définitives y soient apportées.

Il ne faut pas s'en étonner ; les conditions très particulières des écoulements sur ces bassins mettent en échec les méthodes habituelles à l'hydrologie, elles demandent la mise en oeuvre de moyens énormes pour des résultats très aléatoires et l'on comprend que les différents responsables aient préféré consacrer leurs moyens en priorité à la mobilisation des ressources en eau du Nord de la Tunisie.

Plan de situation

Oueds ZEROUD et MERGUELLIL

fig I.1



CHAPITRE I

1 - PRESENTATION D'ENSEMBLE DES BASSINS VERSANTS DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL.

1-1. - Situation - Cartographie.

Les bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil assurent la collecte des eaux de la Tunisie Centrale depuis la frontière Tuniso-Algérienne à l'Est jusqu'à l'amont immédiat de la plaine et de la ville de Kairouan. Adossés au flanc Sud-Est de la grande Dorsale Tunisienne, ils englobent les zones des plus hauts Djebels au Nord et à l'Ouest, et les deux grands axes montagneux - orientés Sud-Ouest Nord-Est constitués par les Djebels Chambi et Semmama.

Au-delà d'un axe Nord-Sud passant par Pavilliers et El Aouareb les lits des Oueds sont sujets à des divagations et à des changements de topographie pouvant intervenir à chaque crue importante. La plaine de Kairouan se présente comme une vaste zone inondable, recueillant en plus les eaux des Oueds Nebaana, El Alem, Zaxem et Boghal, pour ne citer que les plus importants. L'exutoire naturel de cette plaine est la Sebkha Kelbia, où l'Oued Ataf draine les eaux de crue à l'Ouest de la ville de Kairouan. Cette Sebkhra peut déborder et trouver un exutoire vers la mer au niveau de Sidi-Bou-Ali par l'Oued Menfess Oued Es-sed.

Etant donné la complexité du fonctionnement hydrologique du bassin versant de la Sebkha Kelbia qui couvre plus de 15000 Km^2 et étant donné que les principaux projets d'aménagements se situent à l'amont de la plaine de Kairouan , nous avons limité les bassins versants étudiés ici :

- à la station de Sidi-Saâd pour le Zéroud
- au cassis de la CP 3 (B1) pour le Merguellil.

Ainsi délimités, les bassins versants sont compris :

Pour le Zéroud - entre les parallèles 38^G 62 N et 39^G 80 N
et les méridiens 6^G 65 E et 8^G 25 E

Pour le Merguellil - entre les parallèles 39^G 60 N et 39^G 78 N
et les méridiens 7^G 55 E et 8^G 35 E

Les documents cartographiques utilisés sont les cartes au 1/200.000 établies dans les années 1900 et revisées en 1930-34 (feuilles: N° 7, le Kef N° 8, Maktar - N° 10, Thala - N° 11, Kairouan - N° 13, Fériana - N° 14, Sbeitla).

.../...

A la nouvelle station de Ksar Kebritt (8 Km à l'amont de Sidi-Saâd) la superficie de la branche Nord est de 2945 Km^2. Nous l'avons divisée en quatre sous bassins.

1 - Oued Hatob à Aïn Saboun - 813 Km^2 - c'est une station de base du réseau et d'annonce de crues. Elle contrôle la partie amont de l'Oued Hatob formée par les Oueds Sguifa et El Babouch, qui par la haute plaine de Rohia draine la région montagneuse du Djebel Sellez (1020 m) et Semda (1069 m).

2 - Oued Sbiba au barrage de prise d'eau = 424 Km^2 = c'est un bassin entièrement montagneux qui passe entre les Djebels Zelgum (1097 m) et Tiouacha (1363 m). L'Oued Sbiba reçoit en rive droite l'Oued El Brock avant de déboucher dans le fossé de Sbiba où il conflue avec l'Oued Hatob à l'aval d'Aïn Saboun. Un limnigraphe placé sur le déversoir de crues du barrage permet d'estimer les débits de crues.

3 - Oued Hatob à Khanguet Zeguelass = 2027 Km^2 = c'est un site de barrage éventuel qui ne se prête pas à l'installation d'une station hydrométrique. Le bassin versant intermédiaire depuis Aïn Saboun (790 Km^2) correspond aux bassins des Oueds Messenerch et Defla en rive gauche qui sont des Oueds violents descendant des Djebels Sekarna (1322 m) et Barbrou (1189). En rive gauche, l'Oued Lamedje venant de l'extrémité Est du Dj. Tiouacha, longe le flanc Nord du Djebel Mrhilla et conflue avec l'Oued Hatob peu avant Khanguet Zeguelass.

4 - Oued Zarga à Hadjeb El Aioun = 265 Km^2 au cassis GP 3.
Cet O. est formé de plusieurs branches en éventail (Oueds Deflaïa, Bou Khalem et Seltat) qui descendent du Djebel Mrhilla par le Sud Est et s'écoulent dans de profondes ravines sur les glacis de piedmont. Une station limnigraphique détruite en 1969 a permis une étude sommaire de cet Oued sujet à de violentes crues et à une forte érosion (Projet FAO -PPRITC -Réf. 55).

1-2-1-2. - La Branche Sud :

La partie amontde l'Oued Hatab draine les plus hauts Djebels de la Dorsale, (Dj Hamra, Dj. Bireno, Dj. Chambi, Dj. Semmama) qui dominent les larges plaines de Foussana et Kasserine où le cours de l'Oued Hatob suit une direction générale Nord-Ouest - Sud-Est. Après être passé au pied du Djebel Selloum et du Djebel Kraroub, l'Oued Hatob débouche dans la vaste dépression de Sidi Bou Zid où il prend le nom d'Oued Fekka. Le tracé du lit est mal défini, il s'épand dans une grande plaine cultivée où ses eaux peuvent être dérivées lors de petites crues et draine des zones semi-endoréiques, la direction générale des écoulements est alors Ouest-Est.

.../...

Dans la Garaet de Sidi Bou Zid, il n'y a plus de lit à proprement parler, c'est une vaste zone d'inondation où les chemins de ruissellement sont très diffus, la traversée de la route GP 13 de Sbeitla à Sfax peut se faire en plusieurs points à la fois sur une largeur totale de 3 ou 4 Km.

A la sortie de la plaine de Sidi Bou Zid, les écoulements bifurquent à 90° vers le Nord. Il s'agit probablement d'une capture de l'Oued Fekka par l'Oued Negada qui draine actuellement toute cette plaine. L'ancien passage de la Seguia Kebira au Sud du Faïd a été emprunté par une partie des eaux de crues en Automne 1969.

L'Oued Negada remonte au Nord vers Djilma où il reçoit des affluents importants de la partie centrale du bassin versant Oued Sbeitla-Maïou et Oued Djilma après quoi il prend le nom d'Oued Hadjel qui s'écoule vers le Nord-Est recevant en rive droite les nombreux petits affluents drainant des Djebels Gadoum et Nara (698 m) très pentus et très ravinés, avant de rejoindre l'Oued Hatob où son lit est très large et très sableux.

Cette branche Sud, beaucoup plus étendue que la branche Nord (5550 Km^2 au pont voie ferrée de l'Oued Hadjel) a été divisée en 10 sous bassins.

1 - Oued Hatob à Khanguet Sloughi = 260 Km^2 - une ancienne station limnimétrique contrôlait ce bassin versant quasi circulaire entièrement montagneux (Djebel Hamra 1112 m, Djebel En-bif 1352 m). (Ref. 53).

2 - Oued Hatob au barrage Chambi = 1277 Km^2 - au pied du Djebel Chambi (1544 m), une station limnimétrique installéesur le déversoir de crue d'un ouvrage de prise d'eau permet de contrôler l'Oued Hatob à la sortie de la plaine de Foussana.

3 - Oued Hatob au Pont route GP 13 = 1842 Km^2 - ancienne station limnimétrique dans la plaine de Kasserine après le confluent avec l'Oued Derb ; le bassin versant à cet endroit englobe les plus hautes zones montagneuses - Djebel Chambi - Djebel Semmama.

4 - Oued Derb au Barrage = 288 Km^2 - c'est un bassin versant très montagneux drainant la majeure partie du Djebel Chambi - Il est contrôlé par un limnigraphe au barrage de prise d'eau pour l'usine de cellulose de Kasserine (Ref. 50).

5 - Oued Hatob à Khanguet Zazia = 2200Km^2 - ce bassin versant est contrôlé par une station principale du réseau hydrométrique et d'annonce de crues avant l'épandage de l'Oued Fekka.

.../...

6 - Oued El Hachim au barrage d'épandage de crues = 357 Km^2 affluent de taille moyenne, drainant l'Ouest du Djebel Selloum et le Djebel Kraroub avant de déboucher dans une vaste plaine pour rejoindre l'Oued Fekka.

7 - Oued Sarg Ed Diba - 622 Km^2 - c'est l'affluent le plus au Sud du bassin englobant des Djebels peu élevés (Djebel El Hafey 682 m) et les zones semi-endoréiques des hautes steppes (Bled El Horchane). Il n'a jamais fait l'objet de mesure hydrologiques, ses écoulements sont très sporadiques.

8 - Oued Sboitla au Pont GP 13 = 708 Km^2 - bien que n'ayant jamais fait l'objet de mesures à cet endroit nous avons retenu ce bassin versant typique des affluents de la partie Centrale, dévalant d'une haute zone montagneuse et s'écoulant ensuite, sur les glacis de piedmont et s'épandant dans de grandes plaines sablonneuses cultivées.

9 - Oued Negada à Bled Lassoued = 5290 Km^2 - c'est une nouvelle station de base qui contrôle la quasi totalité de la branche Sud et permettra d'estimer le devenir des crues passant par Khanguet Zazia dans la plaine de Sidi Bou Zid (laminage, infiltration, apports de la partie Centrale).

10 - Oued Hadjel au Pont voie ferrée = 5562 Km^2 - ancienne station limnimétrique elle délimite à partir de la station du Negada un sous bassin de 272 Km^2 à très fort ruissellement et susceptible (crue en 1969) de fournir de forts débits de pointe.

1-2-1-3. - Oued Zéroud à Sidi-Saâd :

A la station de jaugeages de Sidi-Saâd, soit 2 Km à l'aval du confluent des Oueds Hadjel et Hatob, l'Oued Zéroud totalise un bassin versant de 8575 Km^2. C'est un ensemble très hétérogène et très complexe dont les caractères les plus particuliers peuvent être retenus ainsi =

- la branche Nord, de forme compacte et relativement homogène avec de hauts reliefs se prolongeant loin vers l'aval du bassin, et dominant des glacis à faible pente fortement entaillés, avec des affluents de taille limitée et rejoignant directement le cours principal, se prête à un ruissellement intense, à une concentration rapide des eaux et à une forte érosion des terrains dont les éléments sont facilement transportés sur de courtes distances.

- la branche Sud est assez comparable à la branche Nord dans sa partie amont, mais la traversée de la dépression de Sidi Bou Zid et les deux changements de direction qu'elle y effectue provoque un large épandage des crues qui sont fortement amorties et une importante infiltration des eaux ;

.../...

l'extrême aval de l'Oued Hadjel peut être sujet à de forts ruissellements, mais la contribution de la branche Sud aux écoulements à Sidi-Saïd n'est pas en rapport avec la superficie du bassin versant.

La contribution respective des deux branches du Zéroud aux apports totaux à Sidi-Saïd reste d'ailleurs à déterminer et c'est l'objectif qui est assigné aux deux nouvelles stations de Ksar Kebrit et de Blad Lassouad.

1-2-2. - Bassin versant de l'Oued Merguellil

Accolé au Nord-Est du bassin versant du Zéroud, celui du Merguellil, de taille beaucoup plus réduite, constitue pour la plaine de Kairouan à la fois un bienfait lorsque ses crues sont maitrisables et utilisables (digues de Blad El Aksane) et un danger de par sa proximité de la ville de Kairouan et ses différents bras qui encerclent la ville (Réf. 12).

Limité au cassis de la GP 3, le bassin versant couvre une superficie de 1330 Km^2, en grande partie montagneuse et relativement homogène. Le cours principal, prenant naissance sur le haut plateau de Maktar (950 m), s'appelle d'abord Oued El Bahloul, puis Oued Shrira puis Oued Kerd jusqu'au synclinal du Djebil, il coule alors d'Ouest en Est, à partir du Djebil (642 m), il bifurque vers le Sud-Est et prend le nom d'Oued Merguellil, il longe sur le flanc Ouest le Djebel Ousselat, puis reprend une direction Ouest-Est pour passer le verrou d'El Haouareb, et s'étendre en un lit très large et instable dans la plaine de Kairouan.

La forme du bassin versant est presque triangulaire, la base étant à l'aval ; le cours principal draine la majeure partie du bassin, les affluents de quelque importance étant tous en rive droite, sauf l'Oued Cherichera tout à fait à l'aval.

Nous avons délimité 5 sous bassins :

1 - Oued El Bahloul à la Shrira = 188 Km^2 - c'est un site de barrage où l'Oued passe le verrou des Djebels Shrira et Kef el Abiod et où a été installée en 1974 une station complète et d'annonce de crues ; c'est un bassin versant montagneux assez boisé où de nombreux travaux de C.E.S. ont été réalisés, il englobe le versant Nord du Djebel Barbrou et le haut plateau de la Kesra (1060 m).

2 - Oued Merguellil à Haffouz = 675 Km^2 c'est la partie Centrale du basssin versant, contrôlée par une station complète et d'annonce de crues. Elle reçoit un affluent important en rive droite, l'Oued Morra qui draine une haute plaine en pente douce vers le Nord, l'Oued Merguellil traverse la plaine de Bou Hafna et draine tout le flanc Ouest du Dj. Ousselat (887 m).

.../...

3 - Oued Merguellil à Sidi Boudjaria - 890 Km^2 - une nouvelle station contrôle ce bassin versant intermédiaire recueillant l'Oued Zebbous (172 Km^2) qui est un important affluent de la rive droite drainant le plateau d'El Ala soumis à un fort ruissellement et à une forte érosion. Le lit du Merguellil est à cet endroit très large et très plat à fond sableux.

4 - Oued Merguellil à El Haouareb - 1120 Km^2 - c'est un site de barrage retenu, qui se prête pas à l'installation d'une station hydrométrique. Le bassin versant intermédiaire comprend au Sud le Djebel Trozza (597 m) qui donne naissance à l'Oued Hammam, flanc Nord, et à l'Oued Zitouna, flanc Sud, et au Nord les contreforts du Djebel Ousselet.

5 - Oued Merguellil au cassis GP 3 - 1330 Km^2 - c'est le dernier point où l'on puisse encore individualiser le bassin versant du Merguellil. Il reçoit en rive gauche l'Oued Cherichera tout à fait à l'aval. En grande crue des débordements peuvent se produire en rive droite à l'amont du cassis en direction Sud-Est par dessus le seuil que constitue la GP 3.

2 - MORPHOLOGIE DES BASSINS VERSANTS DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL.

Parmi les 16 sous-bassins du Zéroud et les 5 du Merguellil nous en avons retenu 9 pour le Zéroud et 5 pour le Merguellil, pour lesquels la forme et le relief ont été étudiés.

2-1. - Caractéristiques étudiées.

2-1-1. - Forme et relief :

Les grandeurs suivantes ont été déterminées.

- la surface $\mathcal{A}$ en Km^2
- le périmètre stylisé P en Km
- l'indice ou coefficient de compacité $C = 0{,}28 \times \frac{P}{\sqrt{\mathcal{A}}}$
- les dimensions du rectangle équivalent

longueur $L = \mathcal{A}^{1/2} \times \frac{C}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.128}{C}\right)^2} \right]$ en Km

largeur $l = \frac{P}{2} - L$ en Km

- l'indice de pente de Roche

$$I_p = L^{-1/2} \sum_{i=1}^{n} \left[Bi\,(ai - ai-1) \right]^{1/2}$$

Bi = fraction de la surface totale du bassin comprise entre les cotes ai et ai-1

- l'indice de pente global

$$I_G = \frac{H5 - H95}{L} = \frac{D}{L}$$

où
- H5 = cote limitant les 5 % de superficie les plus élevés
- H95 = cote limitant les 5 % de superficie du bassin les plus bas.
- D = dénivelée, est prise égale à H5 - H95.

- Dénivelée spécifique :

$$D_s = I_G \times \mathcal{A}^{1/2} = D \times \left(\frac{1}{L}\right)^{1/2}$$

- Classes de relief =

D_s étant le produit de la dénivelée D par un coefficient ne dépendant que de la compacité C du bassin, cela permet de comparer immédiatement les bassins entre eux et d'établir les classes de relief suivantes (Réf. 1).

.../...

R_1 = relief très faible $Ds < 10$ m
R_2 = " faible $10 < Ds < 25$ m
R_3 = " assez faible $25 < Ds < 50$ m
R_4 = " modéré $50 < Ds < 100$ m
R_5 = " assez fort $100 < Ds < 250$ m
R_6 = " fort $250 < Ds < 500$ m
R_7 = " très fort $Ds > 500$ m

- Altitude médiane = l'altitude ayant 50 % de la surface du bassin au-dessus d'elle.
- Altitude Maximale = H max.
- Altitude Minimale = H min. à l'éxutoire.

2-1-2. - Répartitions hypsométriques - profils en long.

A l'intérieur de chaque sous-bassin les courbes de niveau caractéristiques ont été tracées et les surfaces ainsi délimitées ont été planimétrées. Cela a permis d'une part le calcul de l'indice de pente de Roche (I_p) d'autre part l'établissement des courbes hypsométriques des différents sous-bassins et des bassins globaux. Ces graphiques sont complétés par le relevé des profils en long sur carte au 1/50.000, des Oueds principaux et de leurs affluents, où sont positionnées les stations marquant l'exutoire des sous-bassins.

2-2. - Bassin versant de l'Oued Zéroud

2-2-1. - Résultats d'ensemble

Les sous-bassins choisis sont :

Pour la branche Nord = - Oued Hatab a Aïn Saboun
- Oued Sbiba au barrage
- Oued Hatab à Khanguet Zeguelass
- Oued Hatab à Ksar Kebrit

Pour la branche Sud = - Oued Hatab au barrage Chambi
- Oued Hatab à Khanguet Zazia
- Oued Sbeitla au Pont de la CP 13
- Oued Negada à Bled Lassoued.

Bassin versant total = - Oued Zéroud à Sidi-Saïd.

Les caractères morphologiques déterminés sont consignés dans le tableau 2.2.1.a ci-dessous.

Les répartitions hypsométriques en pourcentage de la superficie des sous-bassins sont regroupées au tableau 2.2.1 b et les courbes hypsométriques sont reportées sur les graphiques 2.2.1. a et b, pour la branche Nord et la branche Sud.

Tableau 2.2.1. a

CARACTERES MORPHOLOGIQUES DES SOUS-BASSINS DE L'OUED ZEROUD

BASSIN VERSANT	Surface A en Km^2	Pér. P Km	Ind. de forme C	L Km	l Km	I P	I G	D_m m	R	H Méd.	H Max.	H Min.	H 5 %	H 95 %	D m
Branche Nord:															
HAMMAM AIN SABOUN	813	108	1,16	36	22	0,131	13,14	369	R_6	810	1322	565	1085	610	475
SBIBA BARRAGE	424	88	1,21	30	14	0,125	11,93	246	R_5	950	1363	645	1140	785	355
HAMMAM K. ZEGUELASS	2027	203	1,28	75	27	0,102	7,32	328	R_6	800	1378	420	1080	535	545
HAMMAM KEBIR KEBRIT	2945	283	1,47	116	25	0,089	6,15	333	R_6	710	1378	280	1060	345	715
- Branche Sud:															
HAMMAM Bge CHAABI	1280	141	1,10	55	35	0,130	11,8	415	R_6	950	1544	650	1175	715	460
HAMMAM K. ZAZIA	2200	226	1,35	88	25	0,096	6,57	309	R_6	850	1544	450	1160	585	575
SBEITLA PONT CP 13	708	118	1,28	44	15	0,112	12,8	331	R_6	600	1314	450	1100	505	595
MEGH. BLED LASSOUED	5250	355	1,36	139	38	0,084	5,31	387	R_6	650	1544	300	1065	350	715
ZEROUD SIDI SAAD	8575	405	1,23	141	62	0,085	5,48	506	R_7	650	1544	234	1090	325	765

Tableau 2.2.1. b

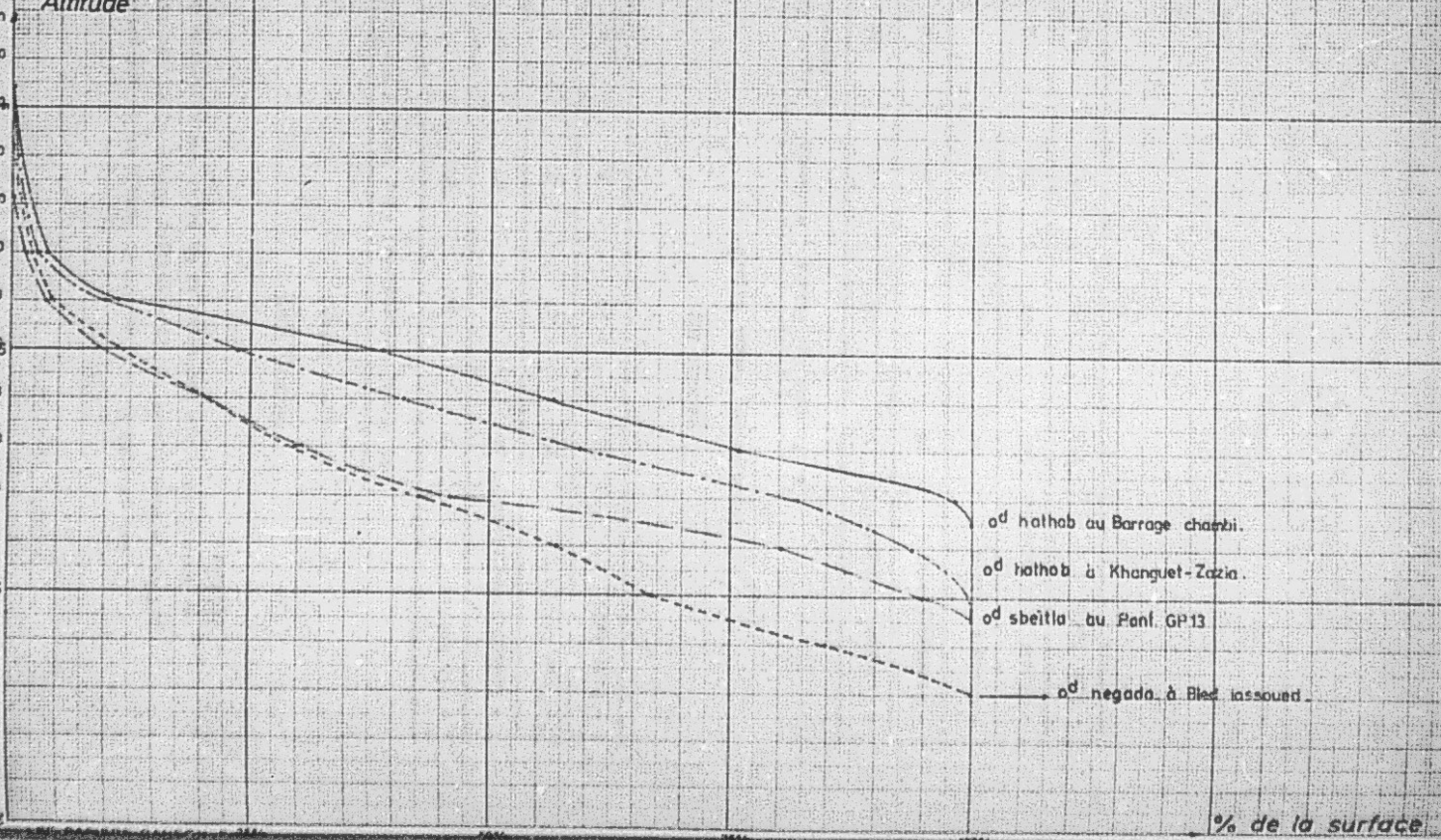
O U E D	STATION	SUPERFICIE DU B.V en Km^2	POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS DONT L'ALTITUDE EST .													
			1200	1100	1000	950	900	850	800	700	600	500	400	350	300	250
Branche Nord																
-HATOB	-AIN SABOUN	813	0,4	-	10,2	-	26,9	-	55,0	77,4	96,0					
-SBIBA	-BARRAGE	424	0,66	-	21,9	51,1	75,0	90,6	94,4	98,8						
-HATOB	-K.ZEGUELASS	2027	0,6	-	10,8	-	-	-	52,0	-	85,0	98,1				
-HATOB	-KSAR KEBRIT	2945	0,51	-	7,8	-	-	-	37,8	-	64,-	77,8	88,0	-	99,5	
Branche Sud																
-HATAB	-Bge CHAMBI	1280	3,9	11,1	39,1	-	56,5	-	75,7	8,1	-	-	-	-	-	-
-HATAB	-K. ZAZIA	2200	2,9	9,96	23,9	-	40,9	-	59,2	81,9	93,9	99,99	[illegible]	-	-	-
-SBEITLA	-PONT GP 13	708	2,1	4,3	9,2	-	20,7	-	30,2	46,0	80,2	94,7	-	-	-	-
-NEGADA	-BLED LASSOUED	5290	1,5	3,8	11,2	-	20,2	-	29,9	42,8	56,9	94,7	-	-	-	-
-ZEROUD	-SIDI SAAD	8575	1,1	-	9,5	-	-	-	31,1	-	56,7	67,3	82,5	-	98,2	

Tableau 2.2.1. b

O U E D	STATION	SUPERFICIE DU B.V en Km^2	POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS DONT L'ALTITUDE EST .													
			1200	1100	1000	950	900	850	800	700	600	500	400	350	300	250
Branche Nord																
-HATOB	-AIN SABOUN	813	0,4	-	10,2	-	26,9	-	55,0	77,4	96,0					
-SBIBA	-BARRAGE	424	0,66	-	21,9	51,1	75,0	90,6	94,4	98,8						
-HATOB	-K.ZEGUELASS	2027	0,6	-	10,8	-	-	-	52,0	-	85,0	98,1				
-HATOB	-KSAR KEBRIT	2945	0,51	-	7,8	-	-	-	37,8	-	64,-	77,8	88,0	-	99,5	
Branche Sud																
-HATAB	-Bge CHAMBI	1280	3,9	11,1	39,1	-	56,5	-	75,7	8,1	-	-	-	-	-	-
-HATAB	-K. ZAZIA	2200	2,9	9,96	23,9	-	40,9	-	59,2	81,9	93,9	99,99	[illegible]	-	-	-
-SBEITLA	-PONT GP 13	708	2,1	4,3	9,2	-	20,7	-	30,2	46,0	80,2	94,7	-	-	-	-
-NEGADA	-BLED LASSOUED	5290	1,5	3,8	11,2	-	20,2	-	29,9	42,8	56,9	94,7	-	-	-	-
-ZEROUD	-SIDI SAAD	8575	1,1	-	9,5	-	-	-	31,1	-	56,7	67,3	82,5	-	98,2	

Gr: 2_2_10

COURBES HYPSOMETRIQUES DES BASSINS VERSANTS DE LA BRANCHE SUD DE L'OUED ZEROUD



Les profils en long de l'Oued Zéroud et de ses principaux affluents sont tracés sur le graphique 2.2.1. C, et les tableaux suivants donnent les distances en Km entre les exutoires des sous-bassins.

- BRANCHE NORD

(Oued Hatob)

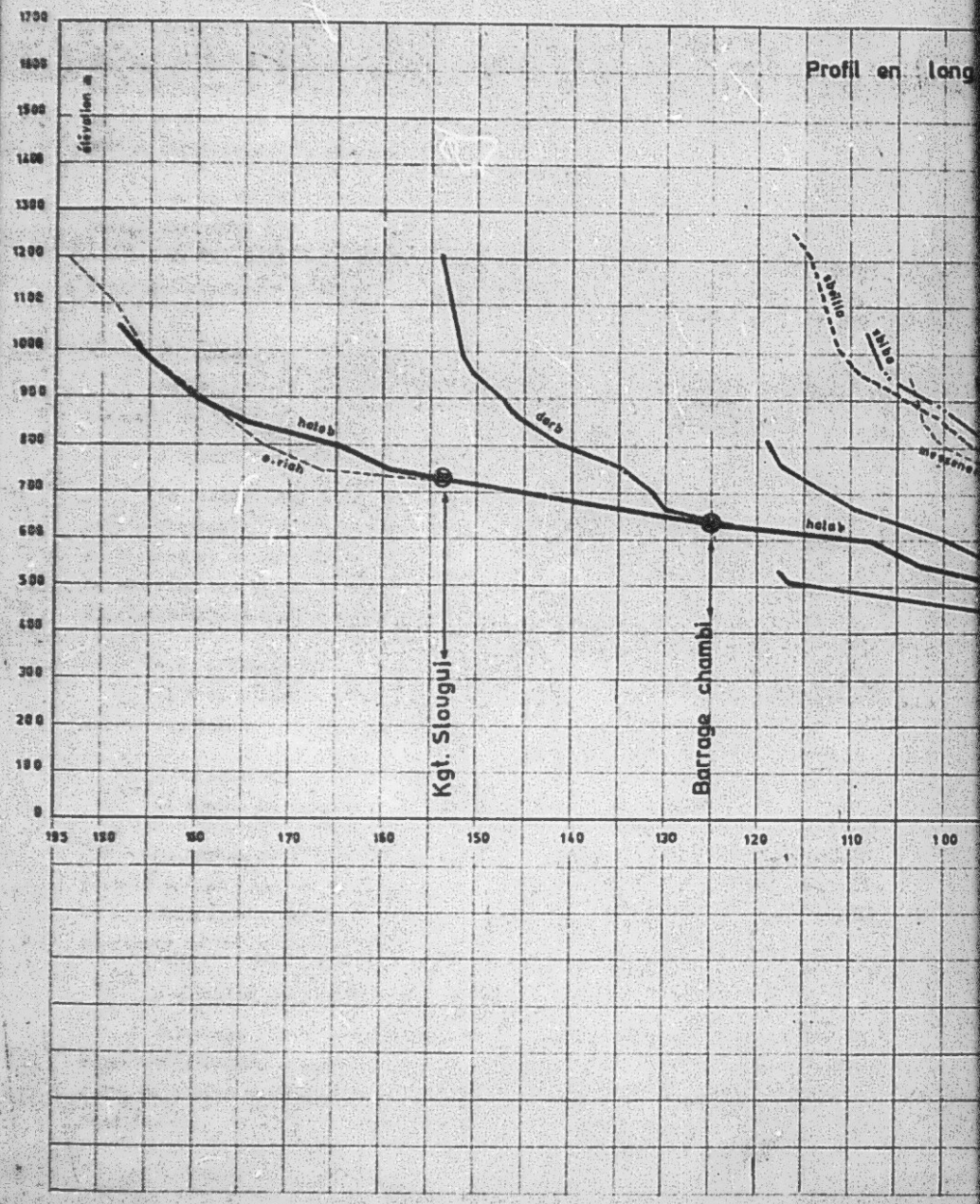
	Ain Saboun	K.Zeguelaas	Ksar Kebrit	Sidi-Saïd
- Aïn Saboun	0	34	75	83
- Khanguet Zeguelass	34	0	47	49
- Ksar Kebrit	75	41	0	8
- Sidi-Saïd	83	49	8	0

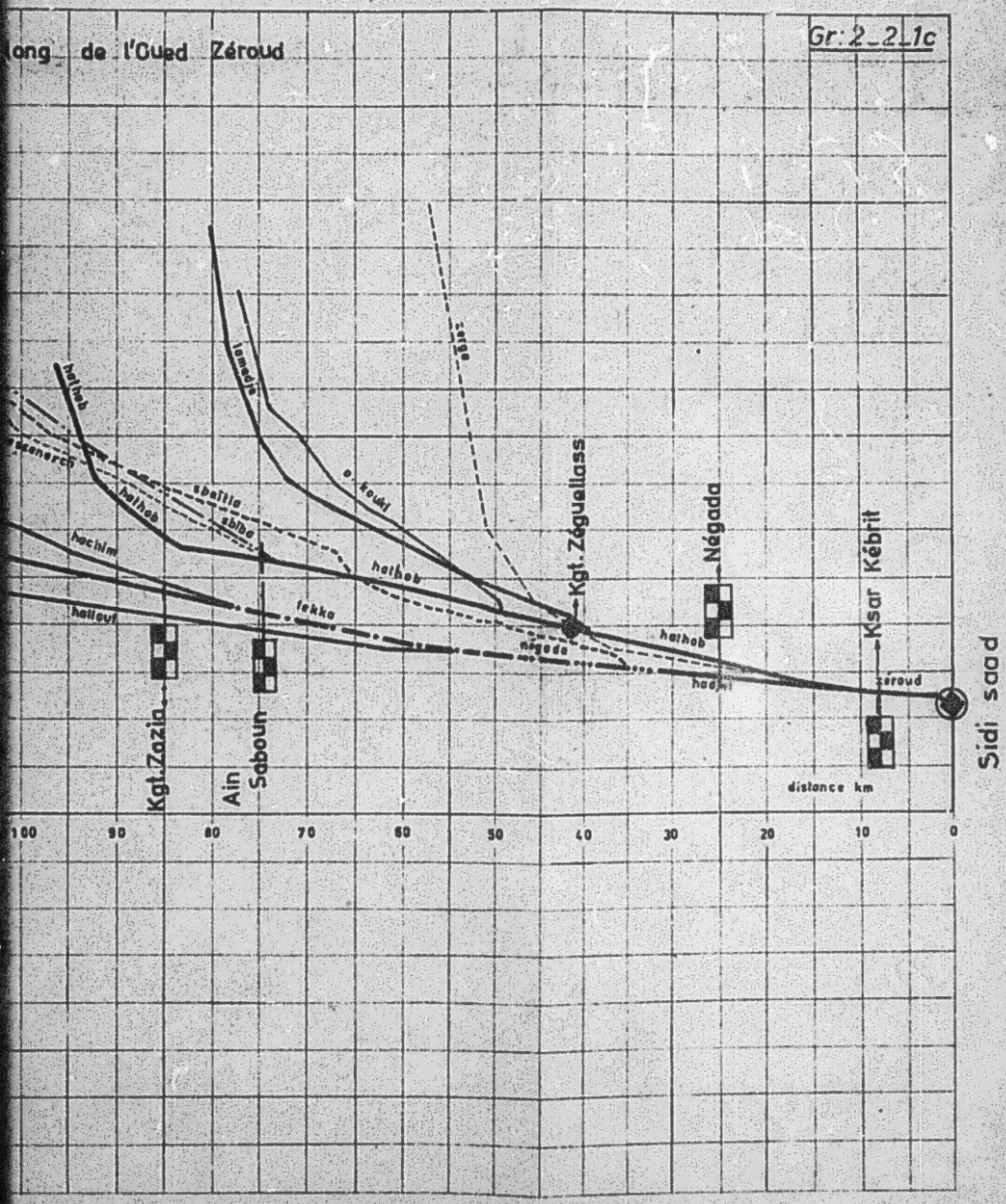
BRANCHE SUD

(Oued Hatab, Fekka, Hajel)

	K. Sloughi	Bge Chambi	K. Zazia	Nogada Blod Lassoued	Sidi-Saïd
- Khanguet Sloughi	0	28	68	128	153
- Barrage Chambi	28	0	40	100	125
- Khanguet Zazia	68	40	0	60	85
- Nogada Blod Lassoued	128	100	60	0	25
- Sidi Saïd	153	125	85	25	0

2.2.2. — La Branche Nord




long de l'Oued Zéroud
Gr: 2_2_1c
hathab
lamedje
zerga
o. kouki
sbeitia
sbiba
hachim
hallouf
fekka
négada
hadjit
zéroud
Kgt. Zéguellass
Négada
Ksar Kébrit
Sidi saad
Kgt. Zazia
Ain Saboun
distance km
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

2-2-2. - La Branche Nord

1 - Bassin de l'Oued Hatob à Ain Saboun :

L'Oued Hatob prend sa source au Dj. Sellez et Semda, traverse le Blad Bj-Jouf puis la plaine de Rohia jusqu'à la station de Ain Saboun où l'écoulement est pérenne, la forme du bassin est assez ramassée (c = 1,1 6) la moitié de la surface est située au-dessus de 800 m l'autre moitié est entre 565 et 800 et correspond à la plaine de Rohia.

Sur la courbe hypsométrique nous constatons une forte pente vers les basses altitudes d'où une zone d'inondation éventuelle (plaine de Rohia) au-delà de 800 m la courbe hypsométrique continue régulièrement attestant une progression normale vers les hautes altitudes.

2 - Bassin de l'Oued Hatob à Khanguet Zeguelass :

Entre les stations Ain Saboun et Khanguet Zeguelass trois affluents viennent se jeter sur l'Oued Hatob, le plus important est l'Oued Sbiba.

- Bassin de l'Oued Sbiba à la station Barrage :

Ce bassin a une surface de 424 Km^2 : sa forme est allongée c = 1,22 et d'orientation Nord-Est - Sud-Ouest, l'Oued Sbiba draine le versant Nord du Tioucha et du Bireno, la courbe hypsométrique présente une pente très faible vers les basses altitudes indice d'une vallée encaissée, vers les altitudes moyennes une pente forte révèle la présence d'un plateau élevé.

- Un affluent Nord : l'Oued Mezemerch :

Il draine les versants Est et Ouest respectivement des Dj. Sekarna et Babrou son bassin est très allongé.

- Un affluent Sud : l'Oued Lamedje

Il draine le versant Nord du Mrhilla et Sud du Tiouacha.

Le bassin de l'Oued Hatob à Khanguet Zeguelass est de forme peu compacte c = 1,28 l'axe de drainage principal est l'Oued Hatob lui même. La courbe hypsométrique ne signale aucune singularité la moitié du bassin est situé au-dessus de 800 m d'altitude le restant compris entre 420 et 800 m

3 - Bassin de l'Oued Hatob à Ksar Kebrit :

Au bassin limité à Khanguet Zeguelass s'ajoutent deux sous-bassins de relief très modéré : le bassin de l'Oued Zerga affluent Sud de l'Oued Hatob, celui-ci limité au Nord par Dj. Labeid et à l'Ouest par le versant Est du Mrhilla.

.../...

L'autre sous-bassin est drainé par les affluents Nord Rhorab et Koubi, et par l'Oued Hatob lui même.

- Le bassin de l'Oued Hatob à Ksar Kebrit a une superficie de 2945Km Km^2, son coefficient de compacité de 1,47 attestant une forme très peu compacte, très allongée et retrécie vers l'aval.

2-2-3. - La Branche Sud :

1 - Bassin de l'Oued Hatob au Barrage Chambi :

Le bassin de l'Oued Hatab au Barrage Chambi a une forme très ramassée, il se présente sous la forme de deux dépressions consécutives séparées par les gorges du Djebel Hamra, Djebel Bou Rhanem, et correspond au Bled Frane et Bahiret Foussana, une série de montagnes entoure ces deux plaines : on trouve :

- au Sud les Dj. Chambi - Abdeladhim - Sebaa Diar
- à l'Ouest : le Djebel Sif, Dj. Oust, Dj. Menahla
- au Nord : le Dj. L'ajred, Dj. Bireno
- à l'Est : le versant Est du Dj. Semmana.

La valeur c = 1,10 de l'indice de compacité reflète bien la forme ramassée du bassin, pour ce qui est du relief l'allure de la courbe hypsométrique révèle des cassures de pente nette.

- Pente forte vers les basses altitudes : présence de plaines : Bled Frane, et Bled Foussana.
- Pente forte entre (1000 et 1100) : présence de haut relief.
- Pente très faible pour les cotes supérieures à 1100 : présence de relief haut et peu étendu, Dj. Chambi, Dj. Bireno, Dj. Semmana, Dj. Essif.

Notons que plus de la moitié du bassin soit 57 % est situé à une altitude supérieure à 900 m, l'exutoire étant à 650 m.

2 - Bassin de l'Oued Hatab à Khanguet Zazia :

En aval de la station de Barrage Chambi, l'Oued Hatab traverse la plaine de Kasserine, drainant ainsi le versant Sud du Dj. Chambi, le Dj. Selloum, le versant Sud de Semmana.

.../...

La station de Khanguet Zazia est située dans la gorge séparant le Dj. Kharroub du Dj. Koumine, la valeur C = 1,35 de l'indice de compacité indique un bassin plus longiforme que celui limité au barrage Chambi, 50 % du bassin est situé à plus de 850 m d'altitude.

Les hauts reliefs sont répartis tout le long de l'axe de drainage du bassin versant, en particulier les points culminants du Selloum, et du Chambi, ce qui favorise une concentration rapide des eaux de ruissellement.

3 - Bassin de l'Oued Sboitla au Pont Route GP 13 :

Le bassin est drainé par l'Oued du même nom dont les affluents prennent naissance aux Djebels Semmama et aux flancs Sud-Ouest des Djebels Tiaoucha et Arhilla, le bassin est de forme allongé C = 1,28. orienté Sud-Ouest - Nord-Est.

La courbe hypsométrique revèle par sa pente forte vers l'origine la présence de plaine aux basses altitudes.

Pour ce bassin, 50 % de la surface est situé au-dessus de 800 m et 70 % entre les cotes 450 et 800 m.

4 - Bassin de l'Oued Negada à Bled Lassoued :

Ce bassin groupe trois parties indépendantes :

a - bassin de l'Oued Hatab limité à Khanguet Zazia
b - bassin de l'Oued Sboitla au Pont Route GP 13
c - bassin intermediaire, plaine de Sidi Bou Zid et plaine de Djilma.

Pour le bassin de l'Oued Negada à Bled Lassoued l'indice de compacité est de C = 1,36 soit une forme encore moins compacte que les bassins amont, la courbe hypsométrique présente une forte pente vers les basses altitudes indiquant la présence de larges plaines, pouvant s'inonder facilement (plaine de Sidi Bou Zid, plaine de Djilma). Mais aussi bien l'indice de compacité que la courbe hypsométrique ne rendent pas compte de la morphologie particulière de ces zones, du tracé variable du lit principal et du semi-endoréisme de larges zones.

2-2-4. - Oued Zéroud à Sidi Saâd :

Réunion de deux branches principales, de morphologie et de régime différents, le bassin versant de l'Oued Zéroud à Sidi Saâd présente un maximum d'hétérogénéité. Aussi les caractères morphologiques déterminés pour le bassin global se prêtent mal à une comparaison avec les sous-bassins.

.../...

L'indice de compacité de 1,23 est faible mais chacune des branches réagissant indépendamment c'est leur indice qui prévaudra.

La courbe hypsométrique fait apparaître des zones plates de faible altitude mais qui sont vite masquées par les plateaux des hautes steppes (600 à 800 m d'altitude).

La dénivellée spécifique le classe dans les bassins à très forts reliefs (R_7) alors qu'aucun sous-bassin ne dépasse la classe R_5.

Dans l'ensemble, le bassin versant du Zéroud se présente comme un vaste parallèlogramme, cerné de hauts reliefs à l'amont, moins hauts mais encore très escarpés à l'aval, et dont la diagonale Sud-Ouest - Nord-Est est barrée par l'alignement Djebel Selloum, Djebel Mrhilla.

Tous ces Djebels paraissent posés au-dessus de vastes plaines sédimentaires à faible pente communiquant entre elles par des fossés d'effondrement.

2-3. - Bassin versant de l'Oued Merguellil.

2-3-1. - Résultats d'ensemble :

Les 5 sous-bassins délimités au paragraphe 2.1. ont été étudiés.

On trouve dans le tableau 2.3.1.a les principales caractéristiques morphologiques des 5 bassins versants et dans le tableau 2.3.1. b.les répartitions hypsométriques. Les courbes hypsométriques sont reportées sur le graphique 2.3.1 a , les profils en long de l'Oued l'Merguellil et de ses principaux affluents se trouvent sur le graphique 2.3.1. b.

De ce dernier graphique on peut extraire les distances entre les stations le long du cours principal.

Distances en Km

	Shrira	Haffouz Téléph.	Sidi Boujdar	El Haouareb	Cassis GP 3
-Shrira	0	37	42	45	57
-Haffouz	37	0	5	8	20
-Sidi Boujdaria	42	45	0	3	15
-El Haouareb	45	8	3	0	12
-Cassis GP 3	57	20	15	12	0

Tableau 2.3.1. a

CARACTERES MORPHOLOGIQUES DES SOUS-BASSIN DE L'OUED MERGUELLIL

B A S S I N	Surface en Km²	Pér. P Km	Ind. de forme C	L Km	l Km	I_p	I_G	Dm m	R	H Méd.	H Max.	H Min.	H 5 %	H 95 %	D m
-SHRIRA	188	54	1,13	15	12	0,18	22,23	300	R_6	810	1226	590	985	650	335
-HAFFOUZ	675	117	1,29	43,2	15,3	0,13	13,1	336	R_6	600	1226	260	900	335	565
-SIDI BOUJDARIA	890	127	1,21	42,6	20,9	0,13	13,5	402	R_6	550	1226	220	885	310	575
-EL HAOUAREB	1120	162	1,37	63,3	17,7	0,11	10,0	333	R_6	510	1226	200	885	255	630
-CASSIS GP 3	1330	173	1,34	66,7	19,8	0,11	9,8	357	R_6	475	1226	152	860	205	655

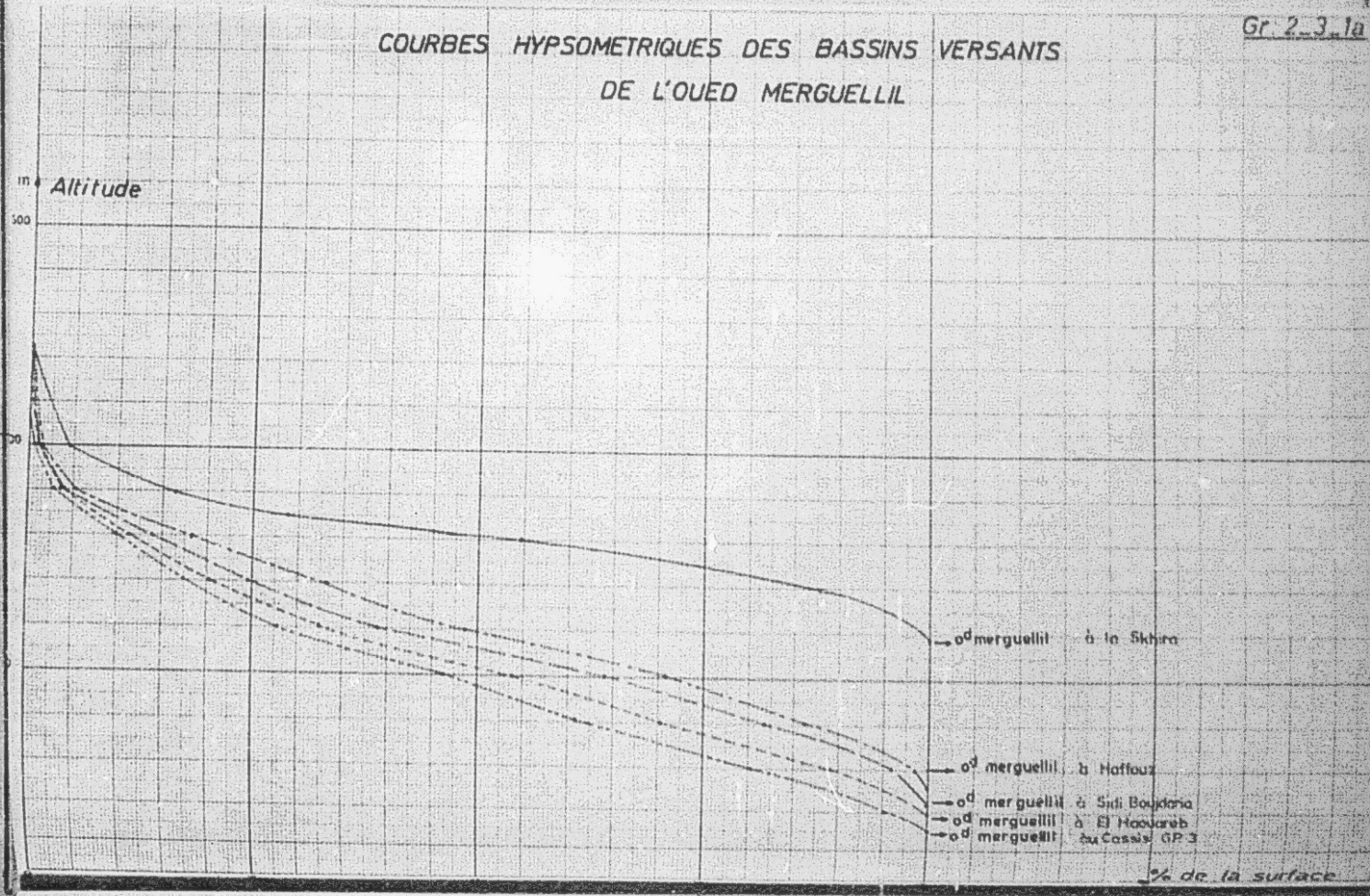
Tableau 2.3.1 b

TABLEAU DES REPARTITIONS HYPSOMETRIQUES SUR LE BASSIN VERSANT DE L'OUED MERGUELLIL

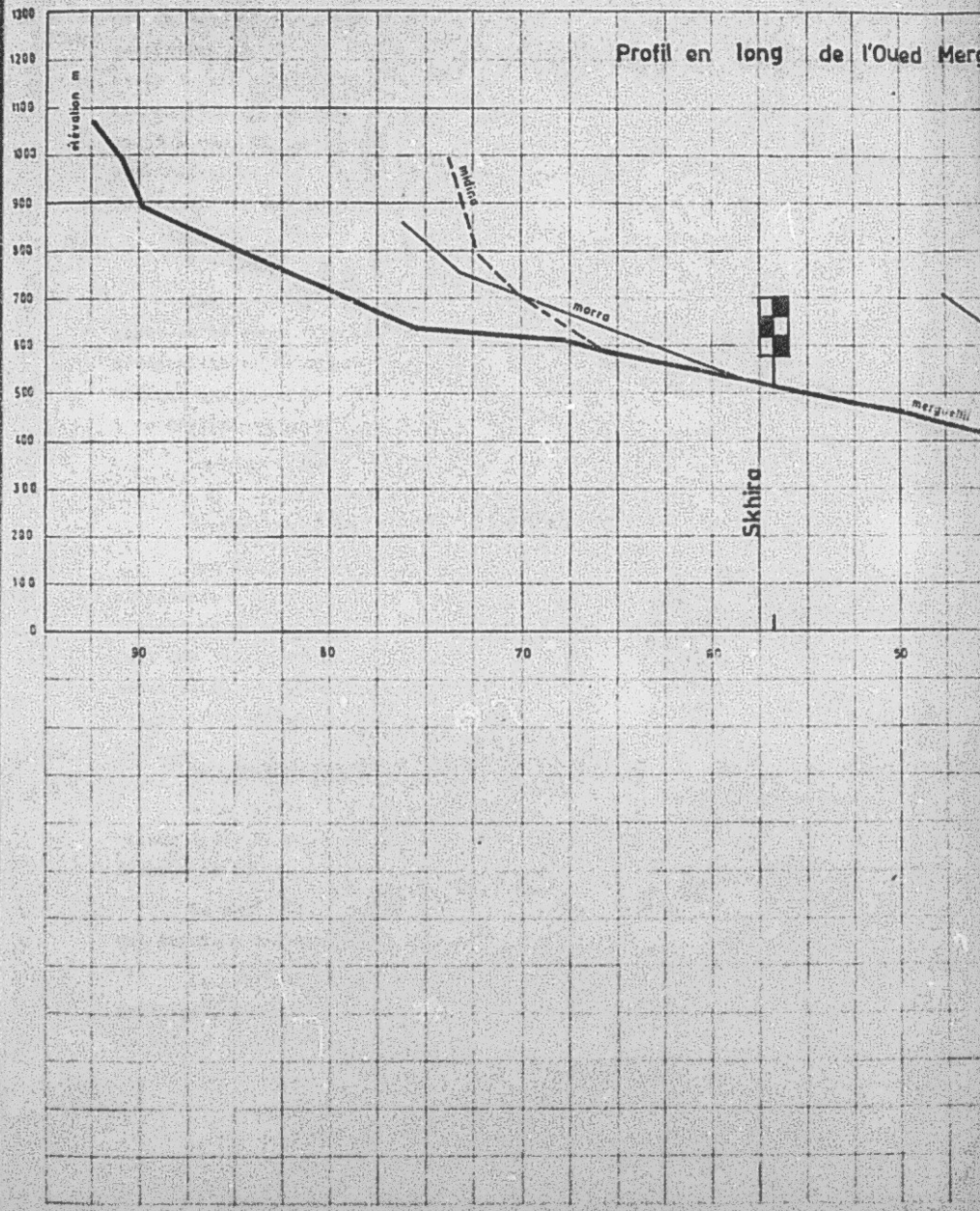
OUED	BASSIN	CODE	SUPERFICIE DU B.V en Km²	POURCENTAGE DE LA SUPERFICIE DES BASSINS VERSANTS DONT L'ALTITUDE EST ≥									
				1000m	900m	850m	800m	700m	600m	500m	400m	300m	200m
-MERGUELLIL	La SHRIA	B16	188	4,45 %	16,45%	33,69%	54,75%	87,78%	99,78%	-	-	-	-
-MERGUELLIL	HAFFOUZ	B3	675	1,46	5,14	-	18,46	33,17	43,75	10,97 %	86,04 %	98,54%	—
-MERGUELLIL	SIDI BOUJDARIA	B110	890	1,07	3,78	-	13,58	24,57	38,84	64,18	81,80	95,92	-
-MERGUELLIL	EL HOUAREB	B2	1120	0,85	3,35	-	11,25	10,25	32,15	53,69	70,25	89,25	-
-MERGUELLIL	OASSIS GP 3	B1	1330	0,74	2,70	-	9,64	17,42	27,71	46,40	60,81	80,30	95,44 %

Gr 2.3.1a

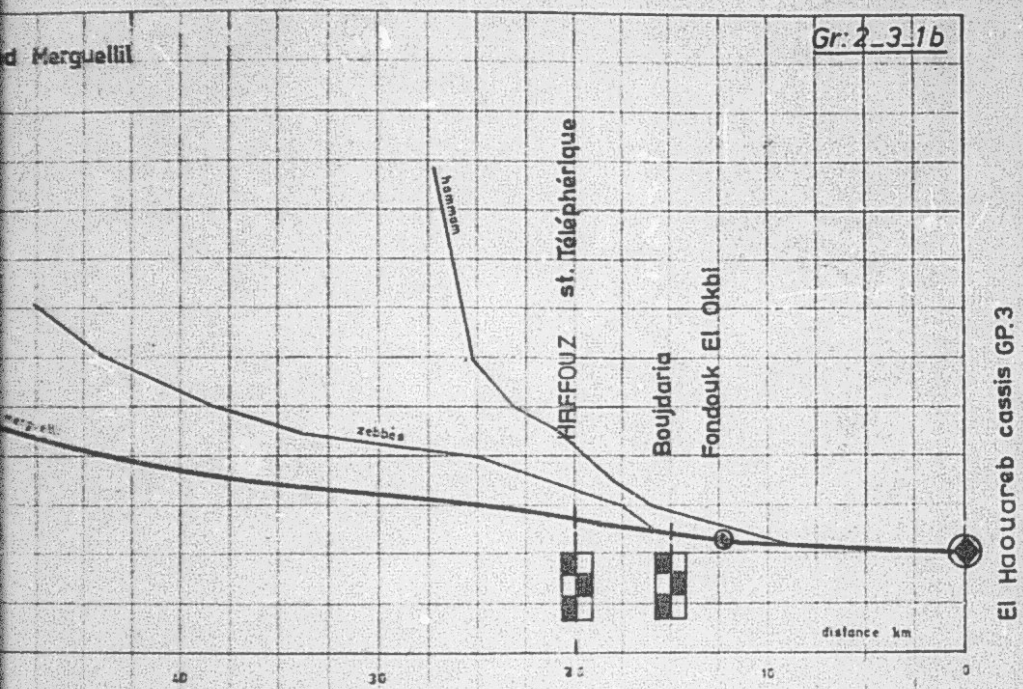
COURBES HYPSOMETRIQUES DES BASSINS VERSANTS DE L'OUED MERGUELLIL



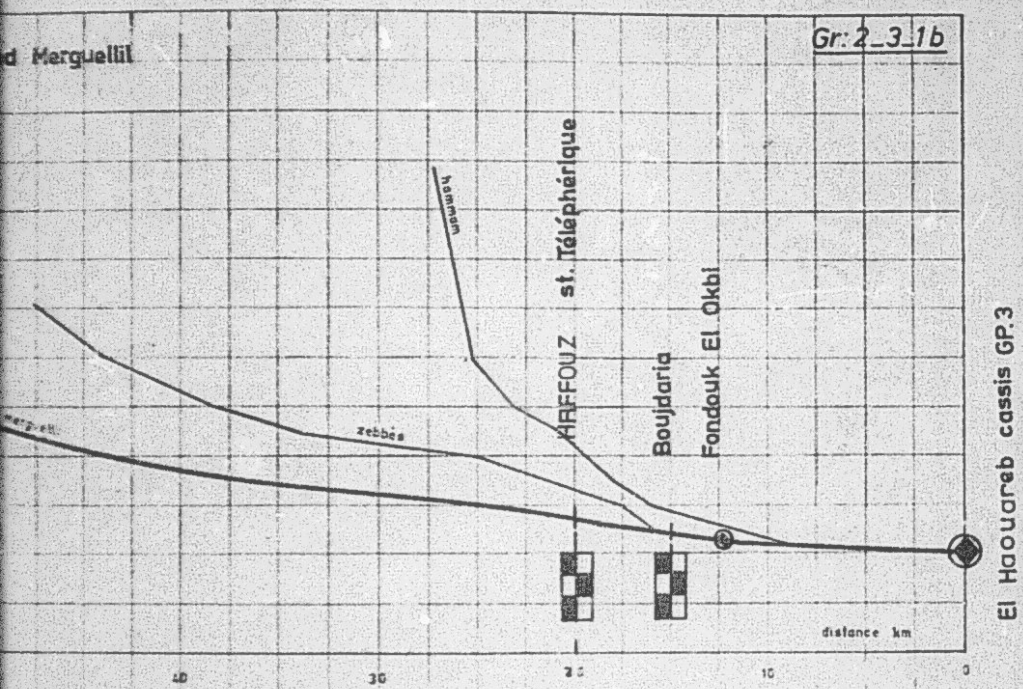
2-3-2. - Les sous bassins du Merguellil :



El Haouareb cassis GP.3



d Merguellil
Gr: 2_3_1b
hammam
zebbes
HAFFOUZ st. Téléphérique
Boujdaria
Fondouk El Okbi
El Haouareb cassis GP.3
distance km
40
30
10
0



d Merguellil
Gr: 2_3_1b
hammam
zebbes
HAFFOUZ st. Téléphérique
Boujdaria
Fondouk El Okbi
El Haouareb cassis GP.3
distance km
40
30
10
0

2-3-2. - Les sous bassins du Merguellil :

1 - Bassin versant à la Skrira :

De taille très limitée (188 Km^2), l'indice de compacité de ce bassin est de 1,13 c'est à dire qu'il a une forme assez ramassée apte à une concentration rapide des eaux. La courbe hypsométrique est assez régulière et de faible pente sauf aux altitudes élevées où le plateau de la Kessera introduit une cassure. Tout le bassin est situé au-dessus de 600 m d'alti-.... et 55 % sont au-dessus de 800 m. Ces caractères de bassin montagneux à haut relief et fort ruissellement sont en partie atténués par l'étendue des boisements et des travaux de C.E.S.

2 - Bassin du Merguellil à Haffouz :

Les caractères de bassin montagneux s'atténuent à Haffouz. La pente de la courbe hypsométrique augmente, et les plaines de Blod Shrira, d'Ousseltia et de Bou hafna limitent l'augmentation de la dénivellée spécifique qui passe de 300 à 336 m. La confluence de l'Oued Morra conserve à ce bassin une forme assez compacte et l'indice C reste peu élevé (1,29).

La décroissance d'altitude est très sensible.

3 - Bassin du Merguellil à Sidi Boujdaria :

Les caractéristiques morphologiques sont très voisines du bassin précédent. L'Oued Zebbeus qui englobe la plaine d'El Ala, ramène le coefficient de compacité de l'ensemble à une valeur très faible C = 1,20. En fait dès cette station, les différences de comportement entre la partie amont et la partie aval peuvent être sensibles et chacune d'elle peut réagir indépendamment.

4 - Bassin versant du Merguellil à El Houareb :

A ce niveau le bassin s'allonge nettement et l'indice passe à la valeur 1,37. La pente générale diminue et l'altitude médiane passe en c dessous de 500 m.

Le seul relief notable du bassin intermédiaire est le Djebel Trozza, qui suffit à maintenir une pente régulière à la courbe hypsométrique.

Le profil en long de l'Oued donne une pente très faible pour le lit principal, environ 6 % mais l'ensemble du bassin reste dans une classe de relief élevée (R_6).

.../...

5 - Bassin du Merguellil au oasis de la GP 3 :

Avec l'emboitement du Dj. Cherichera et d'une large plaine en rive droite, la forme du bassin redevient un peu plus compacte.

La pente de la courbe hypsométrique reste remarquablement constante et très voisine de celles des précédents bassins. Les hauts reliefs de l'amont prennent ici beaucoup d'importance, et les zones montagneuses de l'aval (Dj. Trozza, Dj. Cherichera) compensent les faibles pentes des plaines alluviales où s'épand le Merguellil.

L'ensemble du bassin versant du Merguellil se présente donc comme une seule vallée relativement homogène, avec de hauts reliefs assez boisés à l'amont et de larges plaines alluviales à l'aval, bordées par des massifs escarpés mais de faible altitude.

3 - LE MILIEU NATUREL DES BASSINS VERSANTS DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL.

Les travaux concernant le milieu naturel des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil, élaborés depuis plusieurs dizaines d'années, sont nombreux et il conviendra de s'y reporter pour une approche plus détaillée de la Géologie, Pédologie et de la Végétation ; nous en donnons seulement ici une brève synthèse accompagnée de cartes schématiques des sols et de leur occupation permettant de faire ressortir les traits dominants de ces bassins.

3-1. - GEOLOGIE - GEOMORPHOLOGIE.

La partie des bassins considérée ici appartient à la région naturelle des Hautes Steppes Centrales, et ne comprend pas la partie aval des bassins, constituée par les basses steppes du Kairouanais. Les bassins du Merguellil et de la Branche Nord du Zéroud qui s'appuient sur les versants Sud de la Dorsale et des Hauts plateaux sont constitués de reliefs continus, moyennement élevés ; celui de la branche Sud du Zéroud comprend au contraire des reliefs isolés et séparés de glacis plus ou moins entaillés par des zones alluviales.

Ces reliefs dont l'alignement général est d'axe SW-NE, sont composés uniquement de formation d'origine sédimentaires parmi lesquelles la série des calcaires (parfois dolomitiques), calcaires-marneux, marno-calcaires et marnes d'âge Crétacé et Eocène est largement dominante. Des matériaux détritiques plus grossiers constitués de grès, de sables et d'argiles sableuses de la fin du tertiaire (Miocène) reposent en discordance sur les précédents et affleurent largement dans la région d'El Ala, et Dj. Tiouacha. Signalons que le gypse est relativement peu abondant dans la lithologie de ces bassins (argile et marnes gypseuses du Trias du Dj. Hamra et du Kouditat El Halfa).

Les dépôts quaternaires anciens ont largement recouvert ces dépôts tertiaires et ont été modelés en grands glacis d'accumulation souvent fossilisés par une croûte ou un encroûtement calcaire.

Les alluvions colluvions plus récentes qui ont comblé les dépressions et les entailles de ces glacis représentent de grandes surfaces dans la région de Sidi Bou Zid, de Rohia et de Foussana.

.../...

3 - Steppes d'alfa de plaine

Cette unité désigne les steppes d'alfa qui s'étendent sur une topographie peu accidentée, essentiellement dans la région de Kasserine-Sbeitla (bassins versants des Oueds Hatab et Sbeitla). Ces steppes, quand elles n'ont pas été défrichées, recouvrent les glacis des piedmonts des Djebels Chambi-Selloum-Semmama-M'rhila.

A part, l'alfa, dont le développement et le recouvrement sont fonction du milieu et de la dégradation, seules quelques espèces annuelles végètent entre les touffes.

4 - Zones de cultures annuelles et de parcours

Les parcours cartographiés dans cette unité sont les steppes de dégradation, non dominées par l'alfa et le romarin. Les zones de cultures annuelles peuvent être cultivées plus ou moins intensivement et comprennent des secteurs en jachères dont la localisation est variable suivant les années.

En conclusion sont rassemblées dans cette unité des zones de pente faible à moyenne, où la couverture végétale ligneuse ou herbacée, est faible ou nulle.

Il est à signaler que cette unité comprend aussi des plantations de cactus, souvent en mosaïque avec des cultures annuelles ou arbustives.

5 - Zones de plantations arbustives, en sec ou irrigué

Cette unité localise les zones où la spéculation dominante est l'arboriculture, que ce soit en sec ou en irrigué. Dans certaines régions (piémont Nord du Djebel Touil, piémont Ouest de la chaîne du Djebel Mara, région de Bir El Hafey), ces plantations sont discontinues et mélangées de plantations de cactus et de cultures annuelles. Ailleurs par contre, il s'agit de grandes plantations en plein, comme dans les environs de Sbeitla et Kasserine.

.../...

Proportions relatives des différentes unités d'occupation du sol dans les bassins versants (d'après carte hc 2 hors texte).

BASSINS VERSANTS / UNITES CARTOGRAPHIQUES	OUED MERGUELLIL %	OUED ZEROUD Branche Nord %	OUED ZEROUD Branche Sud %	OUED ZEROUD B.V. Total %
Forêts plus ou moins denses de pin d'Alep	9	9	9	9
Forêts claires, garrigues, Steppes de montagne.....	33	26	17	20
Steppes d'Alfa de plaine.....	0	2	21	13
Cultures annuelles et parcours.	51	60	45	52
Plantations arbustives.....	7	3	8	6

3-3. - LES SOLS

Les principaux facteurs qui ont conditionné la pédogénèse sont : une lithologie sédimentaire, un climat méditerranéen à continentalité déjà accusée, semi aride dans la moitié Nord, devenant sub-aride au Sud, avec d'importantes variations selon l'altitude et l'exposition (microclimat plus humide sur les versants NW et les sommets).

Le facteur humain est actuellement le facteur primordial d'évolution: la pression démographique en partie due à la sédentarisation devient en effet de plus en plus intense sur le milieu naturel pour la fabrication du charbon de bois et de l'essence de romarin, pour l'exploitation de la nappe alfatière, pour le pâturage extensif, pour la mise en céréaliculture après défrichement. L'aboutissement en est une dégradation accentuée des sols sur l'ensemble des bassins.

Nous avons dressé à partir des nombreux documents pédologiques existants et en particulier des cartes du "Projet F.A.O. de planification de la Tunisie Centrale" au 1/100.000 (1967) et de la carte de Tunisie au 1/500.000 (DRES-TUNIS), une carte schématique des sols des bassins versants à l'échelle du 1/200.000, regroupés en dix unités selon les critères principaux d'évolution, de conservation et la nature de la roche mère (carte N° 3 hors texte).

1 - Sols peu évolués sur apports alluviaux (colluviaux)

Ils couvrent de grandes surfaces sur les deux bassins versants et sont différenciés pour la plupart sur des dépôts d'origine alluviale.

Les alluvions issues des marnes sont généralement de texture fine à très fine, et les sols profonds, mais peu différenciés du point de vue structure ou horizons, et pauvres en matière organique : localement ils peuvent présenter de faibles caractères de salure et / ou d'hydromorphie se manifestant en profondeur par une remise en mouvement des sels de calcium ou par des caractères vertiques dûs à la granulométrie très fine du matériau originel et à leur position topographique basse (sols peu évolués vertiques ou mal drainants de la plaine de Foussana).

Aux environs de Sbeitla, leur texture plus grossière permet la différenciation d'un faible caractère isohumique surtout marqué par un gradient de calcaire avec la profondeur (sols peu évolués stoppisés).

.../...



F 8

MICROFICHE N° 00214

République Tunisienne
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة
المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 8

MICROFICHE N° 00214

République Tunisienne
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE NATIONAL DE
DOCUMENTATION AGRICOLE
TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة
المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 8

Près d'El Aïa, les sols issus des grès Mio-pliocène sont de texture nettement plus grossière.

Les apports éoliens sont très peu étendus et il s'agit surtout de remaniements des sables au niveau du lit majeur des Oueds (Oued Merguellil).

2 - Sols hydromorphes et salés sur apports alluviaux

Dans ces régions où la tendance à l'aridité se marque de plus en plus vers le Sud, le processus d'hydromorphie est pratiquement toujours accompagné de manisfestations salines ;

- il est généralement dû aux battements saisonniers d'une nappe et se marque dans les sols par une redistribution des sels de calcium sous forme de tâches ou pseudomycélium, plus rarement, des sels de fer par des tâches de pseudogley, ou encore par un noircissement, généralement témoin d'une hydromorphie ancienne non fonctionnelle actuellement.
- il est parfois dû à une submersion temporaire par les eaux pluviales qui dans les sols très lourds des plaines de Kohia et Foussana provoque l'apparition de caractères vertiques plus ou moins exprimés et toujours accompagnés de caractères de salure dûs à la nature des marnes du Miocène avoisinantes.

Les manifestations de salure revêtent deux aspects principaux :

- soit présence de sels solubles, en particulier de chlorure dont la teneur forte à très forte (conductivité $\geq$ 10 mmhos), provoque l'apparition à la surface des sols de caractères morphologiques particuliers (horizon friable). Ces sols très localisés, sont représentés aux environs de Zaâfria dans la plaine de Sidi Bou Zid.
- soit fixation de sodium en quantité élevée sur le complexe absorbant des sols ($Na/T \geq 15\%$) aboutissant à une dispersion de l'argile et dégradation de la structure en saison humide ; forte compacité et porosité très faible en saison sèche. Ces caractères peuvent être accompagnés de manifestations du premier type lorsque les sels solubles sont présents en grande quantité :

.../...

- Sols à alcali peu ou moyennement salés, à structure massive dans le centre de la plaine de Foussana le long de l'Oued Hatob, et entre Rohia et Sbiba.

- Sols à alcali très salés de la vallée de l'Oued Fekka ou El Hadjel au Nord de Sidi Bou Zid, à structure poudreuse l'été.

3 - Les sols calcimagnésiques

La Tunisie Centrale est une zone de transition du point de vue pédogénèse calcimagnésique . Dans la partie Nord-Ouest du Bassin, sur les contreforts de la Dorsale, la conjonction des facteurs climat et végétation permet une évolution calcimagnésique dominée par l'association du calcium et de la matière organique.

Au fur et à mesure de l'aridité du climat, la tendance steppique, s'accentue et la pédogénèse isohumique se développe (Cf. § 4).

Trois unités ont été différenciées :

3.1. Les sols calcimagnésiques profonds sur matériaux tendres (épandage, quaternaire, colluvions)

Ils couvrent de petites surfaces et sont caractérisés par leur profondeur, leur structure bien développée, leur matière organique moyennement abondante, et leur richesse en calcaire, avec gradient en profondeur ; différenciés sur colluvions superposées, ils présentent souvent un aspect polyphasé (sols Bruns Calcaires des piémonts).

3.2. Les sols calcimagnésiques dégradés, généralement peu épais sur croûte ou encroûtement calcaire :

C'est l'unité la mieux représentée avec les sols alluviaux. L'accumulation massive de calcaire sous forme de croûte ou d'encroûtement est le résultat d'une pédogénèse ancienne (parfois encore fonctionnelle actuellement) due à la migration latérale et progressive du CO_3 Ca à partir des djebels et plus ou moins loin vers l'aval selon l'humidité des périodes climatiques qui se sont succédées au quaternaire. L'aboutissement de ce phénomène est une morphologie de glacis emboités, d'âge variés, fossilisés par l'accumulation calcaire dont l'épaisseur diminue de l'amont vers l'aval, et coiffant les formations géologiques antérieures (argiles et sables du Miopliocène le plus souvent).

Ces formations sont subi ultérieurement une importante phase érosive qui les a profondément entaillés longitudinalement et parfois même décrochés du Djebel originel.

Les sols qui surmontent l'accumulation, sont soit issus d'anciens sols tronqués, soit d'origine colluviale plus récente. Leur morphologie actuelle est de type Rendziniforme d'autant moins caractéristique, que l'aridité s'accentue : ils ont tous été plus ou moins dégradés par la mise en culture ou le parcours et sont caractérisés par un taux de matière organique assez faible (1à2 %), une structuration fine mais fragile, une profondeur réduite et une grande richesse en éléments grossiers. La croûte elle-même affleure en de nombreux points.

3.3. Sols calcimagnésiques bien conservés liés à la végétation forestière, associés à des sols d'érosion sur alternances de matériaux géologiques durs et tendres :

Il s'agit de sols de montagne dont la conservation est liée à la présence de la végétation naturelle à base de pin d'Alep.

Leur taux de matière organique est élevé (5 à 10 % de type mull calcique ; leur profondeur dépend du matériau originel sous-jacent :

- Rendzines humifères sur roche calcaire
- Brun calcaire sur les marnes et les colluvions, à structuration nette et gradient de CO_3 Ca avec accumulation en profondeur.

Ces sols sont surtout représentés sur les principaux djebels du bassin versant de l'Oued Zéroud (Dj. Bireno, Semmama, Chambi, Selloum, Ticuacha), où il sont localisés principalement sur les versants Nord-Ouest en raison de la structure géologique et de l'exposition plus humide favorable à la végétation. Ils sont toujours associés à des sols d'érosion.

4 - Sols Isohumiques

Les conditions climatiques de la Tunisie Centrale sont favorables au développement d'une végétation steppique qui influence nettement la pédogénèse dans le sens isohumique : elle est caractérisée par une répartition profonde de la matière organique dans les sols grâce à l'abondance du système racinaire de cette végétation et à son renouvellement périodique.

.../...

Ces formations sont subi ultérieurement une importante phase érosive qui les a profondément entaillés longitudinalement et parfois même décrochés du Djebel originel.

Les sols qui surmontent l'accumulation, sont soit issus d'anciens sols tronqués, soit d'origine colluviale plus récente. Leur morphologie actuelle est de type Rendziniforme d'autant moins caractéristique, que l'aridité s'accentue : ils ont tous été plus ou moins dégradés par la mise en culture ou le parcours et sont caractérisés par un taux de matière organique assez faible (1à2 %), une structuration fine mais fragile, une profondeur réduite et une grande richesse en éléments grossiers. La croûte elle-même affleure en de nombreux points.

3.3. Sols calcimagnésiques bien conservés liés à la végétation forestière, associés à des sols d'érosion sur alternances de matériaux géologiques durs et tendres :

Il s'agit de sols de montagne dont la conservation est liée à la présence de la végétation naturelle à base de pin d'Alep.

Leur taux de matière organique est élevé (5 à 10 % de type mull calcique ; leur profondeur dépend du matériau originel sous-jacent :

- Rendzines humifères sur roche calcaire
- Brun calcaire sur les marnes et les colluvions, à structuration nette et gradient de CO_3 Ca avec accumulation en profondeur.

Ces sols sont surtout représentés sur les principaux djebels du bassin versant de l'Oued Zéroud (Dj. Bireno, Semmama, Chambi, Selloum, Ticuacha), où il sont localisés principalement sur les versants Nord-Ouest en raison de la structure géologique et de l'exposition plus humide favorable à la végétation. Ils sont toujours associés à des sols d'érosion.

4 - Sols Isohumiques

Les conditions climatiques de la Tunisie Centrale sont favorables au développement d'une végétation steppique qui influence nettement la pédogénèse dans le sens isohumique : elle est caractérisée par une répartition profonde de la matière organique dans les sols grâce à l'abondance du système racinaire de cette végétation et à son renouvellement périodique.

.../...

Cette matière organique est très minéralisée et son taux est de l'ordre de 1 % à 2 % sous culture. Les sols sont de type Brun Steppique.

Vers l'extrême Sud du Bassin le taux est moins élevé (< 1 %) et les sols isohumiques sont de type Siérozem.

La différenciation de ces sols sur des matériaux à texture moyenne à grossière favorise une décarbonatation partielle des horizons de surface et une accumulation en profondeur.

4.1. Les sols Isohumiques profonds :

Ils sont développés sur les matériaux d'épandage alluviaux colluviaux les plus anciens et sont bien représentés dans la région de Sidi Bou Zid, au Nord du Dj. Tiouacha, et aux environs de Sbeitla sur les matériaux issus du Mioplocène. Leur taux de calcaire est fonction du matériau originel ; il est plus élevé sur les alluvions colluvions que sur les sables ; l'accumulation en profondeur se marque soit de façon diffuse soit par des taches ou nodules.

Ces sols profonds (1 m environ), bien structurés, sont bien drainants et constituent les meilleurs sols agricoles de la région ; ils sont néanmoins sensibles à l'érosion.

4.2. Sols Isohumiques sur croûte ou encroûtement:

Dans l'extrême Sud du bassin quelques unités de sols sur croûte ou encroûtement calcaire sont peu épais tronqués par l'érosion; et l'accumulation calcaire se confond avec l'horizon de remaniement de la croûte ou de l'encroûtement.

5 - Sols d'érosion dominants et localement sols calcimagnésiques

Il s'agit d'une unité très largement représentée sur les Djebels des deux bassins versants où les sols calcimagnésiques formaient autrefois une couverture continue en équilibre avec un couvert forestier en bon état. La dégradation de cette végétation a déclenché une importante érosion de ces sols et leur remplacement par une couverture peu épaisse et discontinue de sols d'érosion entre lesquels la roche affleure. Cette dégradation est encore en cours actuellement et particulièrement visible sur les versants Sud-Est et les interfluves des versants des Dj. Selloum, Chambi, M'rhilla, Semmama ainsi

.../...

Cette matière organique est très minéralisée et son taux est de l'ordre de 1 % à 2 % sous culture. Les sols sont de type Brun Steppique.

Vers l'extrême Sud du Bassin le taux est moins élevé (< 1 %) et les sols isohumiques sont de type Siérozem.

La différenciation de ces sols sur des matériaux à texture moyenne à grossière favorise une décarbonatation partielle des horizons de surface et une accumulation en profondeur.

4.1. Les sols Isohumiques profonds :

Ils sont développés sur les matériaux d'épandage alluviaux colluviaux les plus anciens et sont bien représentés dans la région de Sidi Bou Zid, au Nord du Dj. Tiouacha, et aux environs de Sbeitla sur les matériaux issus du Mioplocène. Leur taux de calcaire est fonction du matériau originel ; il est plus élevé sur les alluvions colluvions que sur les sables ; l'accumulation en profondeur se marque soit de façon diffuse soit par des taches ou nodules.

Ces sols profonds (1 m environ), bien structurés, sont bien drainants et constituent les meilleurs sols agricoles de la région ; ils sont néanmoins sensibles à l'érosion.

4.2. Sols Isohumiques sur croûte ou encroûtement:

Dans l'extrême Sud du bassin quelques unités de sols sur croûte ou encroûtement calcaire sont peu épais tronqués par l'érosion; et l'accumulation calcaire se confond avec l'horizon de remaniement de la croûte ou de l'encroûtement.

5 - Sols d'érosion dominants et localement sols calcimagnésiques

Il s'agit d'une unité très largement représentée sur les Djebels des deux bassins versants où les sols calcimagnésiques formaient autrefois une couverture continue en équilibre avec un couvert forestier en bon état. La dégradation de cette végétation a déclenché une importante érosion de ces sols et leur remplacement par une couverture peu épaisse et discontinue de sols d'érosion entre lesquels la roche affleure. Cette dégradation est encore en cours actuellement et particulièrement visible sur les versants Sud-Est et les interfluves des versants des Dj. Selloum, Chambi, M'rhilla, Semmama ainsi

.../...

que sur les larges affleurements marneux situés au Sud de Kaktar. Il faut noter que les sols calcimorphes sont mieux représentés et plus typiques sur les djebels du Nord du bassin que sur ceux du Sud où les sols d'érosion sont presque seuls présents (Dj. Kebar, Dj. Krarrouba).

En fonction de la nature du matériau originel nous avons différencié les trois unités suivantes :

5.1. Sur matériaux géologiques durs , c'est à dire, calcaire dolomitiques; calcaires marneux et grès à ciment calcaire ; la roche affleure souvent (Lithosol) ou est recouverte d'un faible horizon de désagrégation (sols lithosoliques). Les sols Calcimagnésiques sont peu épais de type rendziniforme, parfois légèrement rubéfiés et peu calcaires sur les sommets à microclimat plus humide, car différenciés sur des produits d'altération du calcaire de type terra rossa.

5.2. Sur materiaux tendres , marnes principalement, sables et colluvions. Les sols d'érosion (Régosols - sols Régosoliques) ont des caractères peu différents du materiau originel ; sur marnes en particulier, texture très lourde, compacité forte, structuration grossière de type vertique. Ces sols sont abondants sur le bassin de l'Oued Merguellil ; il faut noter que ce caractère vertique dû à la roche mère et au climat s'atténue et disparait du Nord au Sud au fur et a mesure de l'aridité croissante.

Les sols calcimagnésiques sont plus profonds que dans l'unité précédente grâce à la pénétration racinaire plus aisée et de type Bruns Calcaires polyphasésàaccumulation calcaire en profondeur dont la forme est fonction de la position sur le versant.

Une toposéquence assez fréquente montre la succession suivante de l'amont vers l'aval du versant:

-Rendzines peu calcaires issues de terra rossa, sur calcaires
-Rendzines vraies sur calcaire
-Sol Brun calcaire sur marnes ou colluvions
-Sol Brun encroûté sur colluvions.

5.3. Association des deux types de matériau précédents (matériaux durs et matériaux tendres).

.. ...

Proportions relatives des différentes unités cartographiques

(Cf. Carte N° 3 hors texte).

BASSINS VERSANTS / UNITES CARTOGRAPHIQUES	OUED MERGUELLIL %	OUED ZEROUD B.V.Nord %	OUED ZEROUD B.V.Sud %	OUED ZEROUD B.V.Total %
1 - Sols peu évolués				
Sur apports alluviaux	20	22	23	22
2 - Sols Hydromorphes et salés				
sur apports alluviaux	-	4	6,5	5,5
3 - Sols Calcimagnésiques				
3.1. profonds sur matériaux d'épandage tendres	-	3	-	1,5
3.2. dégradés, sur croûte ou encroûtement calcaire ...	22	19	20,5	20
3.3. bien conservés liés à la végétation forestière et associés à des sols d'érosion sur alternance de matéraux durs et tendres ...	~	7,5	11,5	9,5
4 - Sols Isohumiques				
4.1. profonds, sur matériaux d'épandage tendres	7,5	10,5	13	11,5
4.2. tronqués, sur croûte ou encroûtement calcaire ...	-	-	3,5	2
5 - Sols d'Erosion dominants associés à des sols Calcimagnésiques				
5.1. sur matériaux géologiques durs	8	5	7	6,5
5.2. sur matériaux tendres ...	24,5	23	6	14
5.3. sur alternance de matériaux durs et tendres	18	6	9	7,5

4.- LE CLIMAT

Lorsqu'entre 1963 et 1965, les experts du Projet de Planification Rurale intégrée de la Tunisie Centrale (FAO) se sont préoccupés de rassembler des données climatiques concernant les zones d'application du Projet, ils ont constaté qu'une quantité de mesures climatiques assez remarquable était disponible, soit au Service Météorologique, soit à l'ancien DIRH, soit encore dans d'autres services du Ministère de l'Agriculture, mais les travaux de dépouillement et de synthèse de ces données étaient très en retard ; depuis les travaux de GAUSTOUS (1925) et PRECICZI (1952), aucune étude climatologique d'ensemble n'avait été publiée.

La section de Bioclimatologie du PPRITC s'est donc attachée à mettre à jour la plupart des observations disponibles et à les interpréter. Elle a pu faire publier en Décembre 1965 un rapport détaillé sur la climatologie de la Tunisie Centrale.

Ces publications nous serviront ici de base pour la description succinte du climat régnant sur les bassins versants du Zéroud et du Merguellil.

En dehors de la pluviométrie qui fait l'objet d'une mise à jour et d'une étude plus détaillée, nous reprendrons les principaux facteurs climatiques étudiés dans les rapports FAO, auquels le lecteur pourra utilement se reporter en particulier pour consulter les cartes que nous n'avons pas jugé utile de reproduire ici. (Ref. 7).

4 - 1.-Les caractères généraux

L'ensemble des bassins versants du Zéroud et Merguellil est largement ouvert à l'influence de la Méditerranée orientale, cependant, les premiers chaînons montagneux orientés Nord-Sud limitant ces bassins à l'aval, forment une première barrière ; d'autre part, les masses d'air d'origine saharienne (en été) ou atlantique (en hiver) peuvent par alternance recouvrir ces régions et influencer nettement les facteurs climatiques.

Le trait le plus marquant du climat est une continentalité qui va croissant avec l'altitude et l'éloignement de la mer ; la différence est très nette avec le climat régnant sur les sahels de Sousse et Sfax.

../..

Les variations locales peuvent être très importantes (vallées encaissées, exposition des versants etc...) mais l'ensemble des deux bassins peut être divisé en quatre zones à peu près homogènes :

- Les steppes du Nord-Est s'étageant de 300 à 600 m d'altitude (Hadjeb El Aïoun, Sbeïtla, Djilma).
- Les hautes steppes du Sud-Ouest, entre 400 et 800 m (Kasserine, Feriana).
- Les steppes du Sud-Est entre 200 et 500 m d'altitude, où la limite des bassins est assez imprécise et qui s'étendent de Sidi Bou Zid à Maknassy.
- Les zones montagneuses du Nord-Ouest qui forment les têtes du bassin du Zéroud et une bonne partie du bassin du Merguellil.

Historiquement, il semble que le climat de la Tunisie Centrale est resté stable depuis au moins les deux derniers millénaires et que l'irrégularité des phénomènes observés qui paraît aller en s'accélérant peut être attribué soit à une importante réduction du couvert végétal, soit à une fluctuation secondaire du climat ; des études récentes tendant à montrer que la deuxième moitié du 20 ème siècle serait plus humide que la première, (dans la zone tempérée de l'hémisphère Nord tout du moins).

4-2. - Les températures

Les températures moyennes annuelles sont en général inférieures à 20°C mais varient fortement en fonction des conditions locales ; ainsi la carte des températures moyennes annuelles fait apparaître un gradient décroissant altitudinal de 0,5°C pour 100 m et latitudinal de 1°C par degré de latitude. La carte des températures moyennes annuelles ramenées au niveau de la mer fait apparaître l'homogénéité de la Tunisie Centrale, englobée entre les isothermes 20°C et 21°C, et la limite nette qui la sépare du Sahel.

Les variations interannuelles de la température moyenne peuvent être importantes, mais les amplitudes mensuelles et annuelles sont remarquablement constantes.

Les amplitudes thermiques annuelles sont très révélatrices de la continentalité du climat.
Elles sont de 18° à 19°C dans les hautes steppes
de 19° à 20°C dans les zones montagneuses.

../..

Les amplitudes thermiques mensuelles abondent dans le même sens : le mois de Janvier a une amplitude maximale sur Kairouan et le Sahel tandis que le mois de Juillet a une amplitude maximale sur les basses steppes avec un maximum supérieur à 20°C.

Le tableau ci-dessous donne une idée de ces caractéristiques

Tableau I.4.2.

STATIONS	TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE	AMPLITUDES THERMIQUES	
		Janvier	Juillet
Kairouan	19,1°	11,9°	18,5°
Hadjeb El Aïoun	18,4°	11,3°	22,3°
Cusseltia	17,4°	9,6°	15,1°
Cherichera	19,2°	12°	19,6°
Sidi Saïd	19,8°	8,5°	14,2°
Sbeïtla	17,2°	10,5°	20,4°
Rohia	17,7°	11,1°	19,7°
Thala	15,3°	8,3°	16,6°
Maktar	14,3°	6,8°	14,3°
Kasserine	16,4°	10,8°	17,4°
Feriana	16,6	11,1°	18,1°

L'indice de continentalité de Gorczynsky qui est défini par

$$C = \frac{1,3\,A}{\sin \varphi} - 36,3 \quad \text{où} \quad A = \text{Amplitude thermique} = \frac{\text{Maxi moyen du mois le plus chaud}}{\text{Mini moyen du mois le plus froid}}$$

et φ = Latitude du lieu on degrés

délimite bien les zones mentionnées plus haut. Il est compris entre 35 et 40 dans les basses steppes et supérieur à 40 dans les zones montagneuses et les hautes steppes du Sud Ouest. (A titre indicatif, les coefficients de cet indice C sont choisis pour attribuer l'indice 0 à Madère et l'indice 100 à Verkhoiansk-Sibérie).

.../...

4-3. - Humidité de l'air

Les mesures d'hygrométrie et de psychrométrie sont rares et peu sûres. Elles n'ont pas permis de réaliser une cartographie précise.

Les fluctuations de la tension de vapeur d'eau sont grandes tant à l'échelle journalière que mensuelle et annuelle.

"En effet, à l'évolution normale de la teneur en vapeur d'eau de l'air au cours de l'année, s'ajoutent les influences maritimes et sahariennes alternées qui perturbent beaucoup l'humidité atmosphérique"(Ref. 7).

Les déficits de saturation de l'air sont très importants en Eté sur les steppes. Ils sont assez limités et beaucoup plus homogènes en Hiver.

"Des cheminements psychrométriques Est-Ouest ont montré qu'on a un véritable seuil au niveau de Maffouz, le Faïd, Mezzouna, respectivement : la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air se réduit rapidement à ces niveaux quand on va vers l'Ouest, en liaison avec la limite d'influence de la brise de mer".(Ref. 7).

4-4. - Evaporation - Evapotranspiration

Les mesures de ces deux facteurs du climat sont très disparates et n'ont pas encore fait l'objet d'une compilation exhaustive. Nous citons, à titre indicatif et pour permettre des comparaisons, quelques chiffres disponibles.

- Les mesures à l'évaporomètre de Piche pour la période 1946-1950 donnent pour Kairouan et Kasserine :

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Total annuel (mm)
Kairouan mm/J	10,8	15,4	15,2	14,7	14,0	16,8	15,7	15,8	17,5	19,4	10,5	19,1	2645
Kasserine mm/J	16,8	15,1	14,0	12,7	13,4	14,7	14,7	14,8	16,5	17,5	10,4	19,3	2130

(Chiffres cités dans : Climatologie de la Tunisie - Normales et Statistiques - Août 1952).

../..

- L'évaporation sur bac modèle classe A, à la station de Massoudia près de Kairouan, mesurée sur la période 1964-1969, donne les moyennes suivantes :

	S	O	N	I	J	F	K	A	K	J	J	A	Total annuel (mm)
Evaporation mm/jour	6,1	4,7	2,9	2,4	1,6	2,4	3,4	4,2	6,7	8,5	10,4	8,5	1765

(Réf. : Recherche et formation en matière d'irrigation avec des eaux salées - 1970 - UNESCO-UNDP)

- On sait par ailleurs que le niveau de la Sebkhra Kelbia a baissé de 1,10 m en 6 mois (du 1.7.1933 au 1.1.1934) et qu'elle ne s'assèche pratiquement que par évaporation. (Réf. 31).

L'évapotranspiration potentielle a fait l'objet de mesures sur cases lysimétriques par l'INRAT de 1959 à 1972, mais les résultats ne sont pas encore disponibles, une première indication nous a été donnée par l'INRAT : pour la station de Kasserine la moyenne annuelle est de 1492 mm.

Les auteurs du rapport du PPRITC citent les méthodes habituellement employées pour le calcul de l'évapotranspiration potentielle (formules de THORNTHWAITE, de PENMAN, de BOUCHET, de TURC) mais soulignent avec insistance que ces méthodes sont proposées pour pallier le manque de connaissances directes. La conclusion marquante de ce paragraphe est que "sauf en altitude, les pluies ne sont pas normalement suffisantes pour satisfaire les exigences des plantes cultivées sans utilisation d'impluvium".

Un essai d'estimation par la formule de TURC, de l'évaporation réelle en fonction de la pluie et de la température moyenne annuelle , donne un ordre de grandeur de 300 mm par an en situation moyenne sur les steppes. Ceci étant une grossière approche d'un phénomène soumis à de très nombreux facteurs d'irrégularité.

../..

4-5. - Les vents

Le rapport du PPRITC donne une carte des moyennes annuelles des directions du vent au sol. La situation locale joue un grand rôle sur ces mesures, mais en situation moyenne "les dominantes sont de Nord-Ouest en Hiver, d'Est ou Sud-Est en Eté, avec des orages qui arrivent souvent du Nord-Est".

Le Sirocco peut sévir sur de vastes zones en toute période de l'année, mais c'est au Printemps, au moment de la croissance des plantes, qu'il est le plus dévastateur.

Les pourcentages de calme sont faibles presque partout et le vent est surtout fort. A Kairouan, les fréquences des vitesses sont :

de 0 à 1 m/s = 29 %
de 1 à 2 m/s = 7,5 %
de 2 à 4 m/s = 35,2 %
de 4 à 6 m/s = 15,6 %
de 6 à 8 m/s = 9,7 %

4-6. - Autres phénomènes

Le rayonnement solaire a fait l'objet de peu de mesures, la durée d'insolation à Kairouan est d'environ 3200 heures/an avec un minimum en Janvier (200 heures) et un maximum en Juillet (370 heures). Les écarts à ces moyennes peuvent atteindre $\pm$ 20 %.

Les rosées et brouillards sont assez rares. Il faut distinguer les rosées du soir se déposant par advection d'air marin (rares) des rosées du matin provenant du refroidissement sélectif de la végétation.
De même les brouillards, qui ne se produisent guère que dans les vallées fermées et son peu fréquents, ne doivent pas être confondus avec des formations nuageuses basses qui s'accrochent sur les reliefs.

../..

Les risques de gelée sont fréquents partout du fait de la continentalité marquée du climat.
La limite de 75 jours de gelée possible, c'est-à-dire où la température sous abri descend en dessous de 7°C, englobe toute la Tunisie Centrale. La limite des 125 jours marque la séparation entre hautes et basses steppes, là encore, la situation locale influe beaucoup et sur les versants montagneux Nord ou Nord-Est de la région de Kasserine, les risques de gelées peuvent s'étendre sur 175 jours.

La neige est rare et trop peu abondante pour jouer un rôle hydrologique dans ces bassins. Les chutes de neige ne risquent de se produire qu'au dessus de 500 m sur les montagnes du Nord-Ouest, toutefois, "on peut estimer que dans la région des montagnes allant de Thala à Maktar, on a au moins 10 à 15 jours durant lesquels elle demeure sur le sol".

La grêle par contre est fréquente, avec toujours une forte influence de la situation locale. Les risques de grêle persistent toute l'année et plus particulièrement de Mars à Septembre, avec des maximums en Avril-Mai et en Octobre.

4-7. - Conclusions

L'indice d'EMBERGER permet de comparer les climats méditerranéens en faisant intervenir le rapport des pluies aux températures

$$Q_2 = \frac{2000\,P}{M^2 - m^2}$$ où P = Pluviométrie (en mm)
M = Moyenne des maxima
m = Moyenne des minima

D'après cette classification, la plus grande partie des bassins versants du Zéroud et Merguellil se trouve dans l'étage aride supérieur ; les hautes steppes du Sud-Ouest sont classées dans l'étage aride inférieur, et les plus hautes zones montagneuses (Thala, Maktar) dans le semi-aride supérieur.

../..

En résumé, "La Tunisie Centrale se caractérise par des pluies peu abondantes rares mais orageuses et souvent brutales, réparties sur toute l'année avec maximum de Printemps et d'Automne. Ces pluies sont liées à une humidité relative faible en Eté, assez élevée en Hiver, et à des températures fortement continentales, à grande amplitude diurne et annuelle (18 à 20°C) entrainant une variation importante de l'humidité relative entre le jour et la nuit et par des vents souvent violents et desséchants".(Ref. 7).

5.- BIBLIOGRAPHIE

Nous avons séparé la liste bibliographique en trois parties :

- la première partie comprend les publications d'ordre général et celles concernant l'ensemble des deux bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil ainsi que la Sebkra Kelbia qui bien que n'étant pas traitée ici peut fournir des renseignements utiles.
- la deuxième partie concerne le bassin versant du Zéroud.
- la troisième partie concerne le bassin versant du Merguellil.

Les numéros entre parenthèses sont les numéros de référence des publications consultables à la bibliothèque de la D.R.E.

5-1. - Bibliographie d'ensemble

1 - P. DUBREUIL - J. GUISCAFRE - Planification du réseau hydrométrique minimal - ORSTOM Paris - Juillet 1970.

2 - M. ROCHE - Hydrologie de Surface - ORSTOM - Gauthier Villars - Paris 1963.

3 - F.A.O - Projet de planification rurale intégrée de la Tunisie Centrale - (P.P.R.I.T.C). Rapport Final général - Tunis-Rome 1967.

4 - F.A.O - PPRITC. Rapports techniques - Hydrologie Annexe 4 - Le ruissellement en Tunisie Centrale - Tunis - Décembre 1966.

5 - F.A.O - PPRITC. idem. Annexe technique - l'Eau - les Eaux superficielles - Tunis Décembre 1966.

6 - F.A.O - PPRITC. idem. Annexe 12 - Annuaire Hydrologique 1963-66 Tomes I et II. Tunis Décembre 1966.

7 - F.A.O - PPRITC - idem. Rapports techniques - Bioclimatologie -
- Climatologie de la Tunisie Centrale - rapport abrégé - Août 1965.
- Climatologie de la Tunisie Centrale - Annexes - Août 1965.
- IIIe Partie - Etude Bioclimatologique d'ensemble - Août 1965.

../..

8 - Y. CORMARY - A.BEN HAJALI = Les pluies en Tunisie (Loi intensité, fréquences durée) SCET - Mission CGR - Octobre 1964.

9 - M. CAYET = Méthode de prévision des crues à partir de l'information pluviométrique quotidienne - Météorologie Nationale - Mai 1974.

10 - COMPAGNIE DES TECHNIQUES HYDRAULIQUES ET AGRICOLES = Aménagement des Oueds Zéroud et Merguellil - Etude Hydrologique - Grenoble - COTHA - 1957 - (78-50).

11 - SOGETHA = Aménagement de la plaine de Kairouan (partie Sud) Protection contre les crues des Oueds Zéroud et Merguellil. Etude préliminaire - Tunis - Juin 1964 (65-63).

12 - PENET = Les Syndicats d'inondations de la plaine de Kairouan, Zéroud et Merguellil contribution à l'étude de l'hydraulique agricole en Tunisie - Tunis - Imp. Moderne 1969 (63-27).

13 - COCOMBLES = Caractéristiques climatiques et fluviales du Centre Tunisien - SOGREAH - 1957 - Grenoble.

14 - HYDRAULIQUE ET EQUIPEMENT RURAL = Arrondissement de Kairouan - Compte-Rendu général sur les dégats causés par les crues de 25 - 30 Janvier 1946. Observations sur les causes du changement du régime des crues de l'Oued Zéroud dans la plaine de Kairouan - Kairouan H.A.R 1946 (63-16).

15 - BUREAU DE L'INVENTAIRE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES = Plan des zones d'inondations de la région de Kairouan - Limite de l'inondation en Janvier 1946. Tunis BIRH (63-25).

16 - SEREQ = Projet Canadien - programme de Kairouan - Rapport de Phase 2. Annexes techniques Tome 3 - Etude générales - Décembre 1973.

17 - SEREQ = Projet Canadien - programme de Kairouan
Crues des Oueds Zéroud et Merguellil - Juillet 1973.

18 - D.I.R.H = Recueil des Observations hydrométriques - Fasc. 1. Années 1956-57 à 1964-65 - (DIRH) Tunis.

.../..

19 - PUBLICATIONS DE LA DIVISION DES RESSOURCES EN EAU - N°2 - 1972 Les précipitations et les crues exceptionnelles de l'automne 1969 en Tunisie - (KALLEL, COLOMBANI, ECCHE-DUVAL).

20 - M. DACHA - Note commaire sur les dépôts sableux dans la plaine de Kairouan à la suite des crues de Septembre et Octobre 1969 - Direction H.A.R - Division des barrages.

21 - M. DACHA - Note sommaire sur les dépôts sableux dans la plaine de Kairouan à la suite des crues de 12 au 13 Décembre 1973 - Direction EGTH - Division des barrages.

22 - BOURAOUI - Crues du 25-26-27 Septembre 1969 et du 6-7 Octobre 1969 - Observation sur les changements du régime des crues et l'instabilité du relief des Oueds Zéroud et Merguellil - C.R.D.A Kairouan - Novembre 1969.

23 - PELLETIER - Remarque concernant le débordement de l'Oued Fekka à l'aval de Gamouda et des Sebkra MTA El Kherra et El Djem - D.R.E.S - Tunis 1970 (40-32).

24 - J. Y. LOYER - A. SOUISSI - Carte de l'érosion des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil - ES 493 - Division des Sols - D.R.E.S - Tunis - Juillet 1974.

25 - K. BELKHODJA - Carte provisoire des alluvions récentes de la plaine de Kairouan - ES N° 410 - (1969) - (3 cartes) - DRES. Division des Sols - TUNIS -

26 - KALLEL, COLOMBANI, CLAUDE, ECCHE-DUVAL - Note provisoire sur les apports moyens et médians du Zéroud à Sidi Saâd, du Merguellil à Haffouz, du Leben à la mer et du Nafech à Gafsa - Tunis D.R.E (1972)(70-95).

27 - COLOMBANI, ECCHE-DUVAL - Note provisoire sur le régime et les apports du Zéroud à Sidi-Saâd et du Merguellil à Haffouz - Tunis D.R.E (1972)(62-91).

28 - CRUETTE - Note sur les inondations de la plaine de Kairouan du 9 au 12 Septembre 1967 - Tunis DINI 1968 (63-80).

../..

19 - PUBLICATIONS DE LA DIVISION DES RESSOURCES EN EAU - N°2 - 1972
Les précipitations et les crues exeptionnelles de l'automne 1969 en Tunisie - (KALLEL, COLOMBANI, ECCHE-DUVAL).

20 - M. DACHA - Note commaire sur les dépôts sableux dans la plaine de Kairouan à la suite des crues de Septembre et Octobre 1969 - Direction H.A.R - Division des barrages.

21 - M. DACHA - Note sommaire sur les dépôts sableux dans la plaine de Kairouan à la suite des crues de 12 au 13 Décembre 1973 - Direction EGTH - Division des barrages.

22 - BOURAOUI - Crues du 25-26-27 Septembre 1969 et du 6-7 Octobre 1969 - Observation sur les changements du régime des crues et l'instabilité du relief des Oueds Zéroud et Merguellil - C.R.D.A Kairouan - Novembre 1969.

23 - PELLETIER - Remarque concernant le débordement de l'Oued Fekka à l'aval de Gamouda et des Sebkra MTA El Kherra et El Djem - D.R.E.S - Tunis 1970 (46-32).

24 - J. Y. LOYER - A.SOUISSI - Carte de l'érosion des bassins versants des Oueds Zéroud et Merguellil - ES 493 -
Division des Sols - D.R.E.S - Tunis - Juillet 1974.

25 - K. BELKHODJA - Carte provisoire des alluvions récentes de la plaine de Kairouan - ES N° 410 - (1969) - (3 cartes) - DRES. Division des Sols - TUNIS -

26 - KALLEL, COLOMBANI, CLAUDE, ECCHE-DUVAL - Note provisoire sur les apports moyens et médians du Zéroud à Sidi Saïd, du Merguellil à Haffouz, du Leben à la mer et du Nakech à Gafsa - Tunis D.R.E (1972)(70-95).

27 - COLOMBANI, ECCHE-DUVAL - Note provisoire sur le régime et les apports du Zéroud à Sidi-Saïd et du Merguellil à Haffouz - Tunis D.R.E (1972)(62-91).

28 - CRUETTE - Note sur les inondations de la plaine de Kairouan du 9 au 12 Septembre 1967 - Tunis DIRH 1968 (63-80).

../..

29 - DERKALOFF = Crues du lac Kelbia-Statistiques-période 1931 - 1942 - Tunis DIRH 1946 (56-4).

30 - BLOCH = Sebkra Kelbia - Graphiques des hauteurs d'eau 1910 - Sousse H.E.R 1940 (56-11).

31 - TIXERONT = Note sur le lac Kelbia - Tunis H.A.R 1950 (56-14).

32 - COTHA = Aménagement des Oueds Zéroud et Merguellil - Mesure de la Salinité du lac Kelbia - Grenoble - Cotha - 1950 (56-15).

33 - ECOLE-DUVAL = Sebkra Kelbia - Synthèse des documents existants - Tunis D.R.E 1973 (56-27).

34 - CASTANY = Aménagement des Oueds Zéroud et Merguellil - Alimentation des nappes de la plaine de Kairouan par les eaux des Oueds Merguellil et Zéroud (1960)(63-07).

5-2 . - Bibliographe concernant l'Oued Zéroud

35 - CRUETTE = Dossier hydrométrique de l'Oued Zéroud à Sidi-Saâd - Tunis DIRH (1966)(70-75).

36 - CAVALLONI = Recueil des observations hydrométriques année 1943 - 1954 - Fascicule 3 ème et dernier - Débits et Crues de l'Oued Zéroud à Sidi-Saâd poste SC 20 - période 1949 - 1954 - Tunis DIRH 1954 (70-45).

37 - ECOLE-DUVAL = Bilan provisoire des apports du Zéroud à Sidi-Saâd de 1949 à 1971 - Tunis D.R.E - 1973 (70-100).

38 - CRUETTE = Note sommaire sur la salinité de l'Oued Zéroud en amont de Sidi-Saâd - Tunis DIRH 1965 (70-75).

39 - CRUETTE = Influence de l'Oued Nadjel sur la salinité de l'Oued Zéroud à Sidi-Saâd - Tunis DIRH 1968 (70-83).

40 - DOUARE = Aménagement de la plaine de Kairouan. Etude hydrologique de l'Oued Zéroud ; Tunis Juin 1970 - Division des grands Travaux (70-09).

41 - CRUETTE, ROCHER, DUBEE, GUALDE = L'Oued Zéroud - Mesures des débits pendant les crues exceptionnelles de l'automne 1969.Paris-CRSTOM (70-95).

../..

42 - DACHA = H.A.R Amenagement de la plaine de Kairouan - prospection sismique à la station de jaugeage aval de Sidi-Saïd - H.A.R Division des Barrages - Juillet 1970 (70-96).

43 - DELLEGARDE = Observation d'une crue moyenne de l'Oued Zéroud 18-19 Octobre 1950. Barrage projeté de Sidi-Saïd - Tunis DIRH 1950 (70-35).

44 - DELLEGARDE = Oued Zéroud observations des crues des 4-5 Mai 1951. Tunis DIRH 1951 (70-43).

45 - CHAUMONT = Oued El Hadjel reconstitution de la crue des 5 et 6 Octobre 1957. Tunis DIRH 1961 (70-54).

46 - LICITRI = Crue de l'Oued Zéroud à la station de Sidi-Saïd le 30 Octobre 1964. Sfax F.A.O. 1964 (70-70).

47 - SOCIETE GENERALE DES TECHNIQUES HYDRO-AGRICOLES = Crues des Oueds Zéroud et Merguellil du 31 Octobre 1964. Reconnaissance sur place le 6 Novembre 1964 et en avion les 2 et 7 Novembre 1964. Tunis Sogetha 1964 (70-71).

48 - SOGETHA = Possibilités de régularisation de l'Oued Zéroud - Tunis - Juin 1964.

49 - COYNE ET BELLIER = Barrage de Sidi-Saïd sur l'Oued Zéroud - Compte-Rendu des entretien du 15 Juin 1966 (70-79).

50 - SOCIETE CENTRALE POUR L'EQUIPEMENT DU TERRITOIRE = Note au Sujet du fonctionnement du réseau hydrologique et climatologique de la région de Kasserine - Bassins étudiés : Oued Derb, Oued Hatob - Tunis SCET 1961 (84-75).

51 - PROST = Bassin de l'Oued Hatob - Tunis SCET 1962 (84-80).

52 - RAMANATCANDRO = Projet d'installation de stations hydrométriques dans le bassin versant de l'Oued Zéroud - Tunis SCET 1964 (84-88).

53 - F.A.O = Projet de planification Rurale intégrée de la Tunisie Centrale (PPRITC)- Annexe 12 - Tome 2 - Annuaire Hydrologique de la Tunisie Centrale Recueil des mesures hydrologiques 1963 - 66.
Oued Hatab Station de Kanguet Sloughi - Dhebel Hamra - Code Z 104.
Tunis FAO 1967 (75-18).

../..

54 - F.A.O = PPRITC - idem.
Oued Telidjane - Station de Foum El Gueltа - Code Z 111 - Tunis FAO 1967 (77-12).

55 - F.A.O = PPRITC - idem.
Oued Abd El Kader - Station d'Hadjeb El Aïoun - code Z 112 - Tunis FAO - Janvier 1967 (77-13).

56 - F.A.O = PPRITC - Rapports techniques hydrologie -
Annexe 9 = Périmètres irrigués de Sbiba - Mars 1965
Annexe 13= Zone Focale Thala Foussana Sbiba - Ressources en Eau - Tunis Octobre 1965.
Annexe 15= Zone focale Kasserine - Feriana - Ressources en Eau - Tunis Avril 1966.

57 - F.A.O = PPRITC - Ressources en Eaux dans le bassin de la Foussana - complément à la note Nº 354 - Tunis F.A.O 1965 (03-9).

58 - TIXERONT = Barrage de Kasserine - utilisation des eaux - Direction des T.P. Tunis 1941 (04-51).

59 - ARCHAMBAULT = Note sur les sources de l'Oued Sbiba. Tunis - Service des Etudes et Travaux 1941 (76-7).

60 - SOLIGNAC = Note sur le régime hydrologique de la région de Sbeïtla - Tunis - Service géologique 1940 (77-6).

61 - DERKALOFF = Oued Hatob au Khanguet Zazia - Barrage l'O.Fekka entre Sidi Bou Zid et Sadaguia - Avaries causées par la crue précedente - changement de lit de l'Oued - Photos aériennes - DIRH Tunis 1956 (40-17).

62 - NEYRPIC -AFRIQUE = Etalonnage des Déversoirs de l'Oued Joumine et de l'Oued ATTAB - Décembre 1955 (11-7).

63 - SOGETIM = Mission Oued Hattob - Photos prises dans l'Oued à Khanguet Zazia pendant la crue du 5 Octobre 1957 (05-35).

64 - DRUNET = Jaugeages des eaux perennes de l'Oued El Hatob. Zéroud - effectués du 6 Février 1948 au 1 Juin 1951 - Sousse - Service de l'hydraulique 1951 (05-36).

../..

54 - F.A.O = PPRITC - idem.
Oued Telidjane - Station de Foum El Gueltа - Code Z 111 - Tunis FAO 1967 (77-12).

55 - F.A.O = PPRITC - idem.
Oued Abd El Kader - Station d'Hadjeb El Aïoun - code Z 112 - Tunis FAO - Janvier 1967 (77-13).

56 - F.A.O = PPRITC - Rapports techniques hydrologie -
Annexe 9 = Périmètres irrigués de Sbiba - Mars 1965
Annexe 13= Zone Focale Thala Foussana Sbiba - Ressources en Eau - Tunis Octobre 1965.
Annexe 15= Zone focale Kasserine - Feriana - Ressources en Eau - Tunis Avril 1966.

57 - F.A.O = PPRITC - Ressources en Eaux dans le bassin de la Foussana - complément à la note Nº 354 - Tunis F.A.O 1965 (83-9).

58 - TIXERONT = Barrage de Kasserine - utilisation des eaux - Direction des T.P. Tunis 1941 (84-51).

59 - ARCHAMBAULT = Note sur les sources de l'Oued Sbiba. Tunis - Service des Etudes et Travaux 1941 (76-7).

60 - SOLIGNAC = Note sur le régime hydrologique de la région de Sbeïtla - Tunis - Service géologique 1948 (77-6).

61 - DERKALOFF = Oued Hatob au Khanguet Zazia - Barrage l'O.Fekka entre Sidi Dou Zid et Sadaguia - Avaries causées par la crue précedente - changement de lit de l'Oued - Photos aériennes - DIRH Tunis 1956 (48-17).

62 - NEYRPIC -AFRIQUE = Etalonnage des Déversoirs de l'Oued Joumine et de l'Oued ATTAB - Décembre 1955 (11-7).

63 - SOGETIM = Mission Oued Hattob - Photos prises dans l'Oued à Khanguet Zazia pendant la crue du 5 Octobre 1957 (85-35).

64 - DRUNET = Jaugeages des eaux perennes de l'Oued El Hatob. Zéroud - effectués du 6 Février 1948 au 1 Juin 1951 - Sousse - Service de l'hydraulique 1951 (85-36).

../..

65 - ARCHAMBAULT = Note préliminaire sur un emplacement de barrage sur l'Oued Zéroud près de Sidi Saïd - Tunis - Service des Etudes et Travaux 1944 (78-11).

66 - COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE = Etude par prospection électrique d'un emplacement de barrage sur l'Oued Zéroud.

67 - SOGETHA = Plaine de Kairouan - Possibilités de dérivation des eaux de crue de l'Oued Zéroud vers la plaine de Pavilliers - Etude préliminaire - Tunis 1962 (63-57).

5-3 . - Bibliographie concernant l'Oued Merguellil

68 - KALLEL, COLOMBANI, ECOLE-DUVAL = Apports du Merguellil - Etude critique des études existantes - Tunis D.R.E 1972 (62-94).

69 - ECOLE-DUVAL = Les débits différentiels du Merguellil de Aïn Dou Kriss (Anticlinal de Djebel) jusqu'au delà du seuil d'El Aouareb.
- première étude (année 1970-71) Tunis D.R.E 1972 (62-92).
- deuxième étude (année 1971-72) Tunis D.R.E 1973 (62-95).
- troisième étude (année 1972-73) en cours de redaction.

70 - HYDRAULIQUE ET EQUIPEMENT RURAL = (Subdivision du Merguellil). Les crues de l'Oued Merguellil 29,30 et 31 Octobre 1964 Tunis H.E.R 1964 (62-47).

71 - RAMANATCANDRO = Projet d'installation des postes hydrométriques dans le bassin versant de l'Oued Merguellil - Tunis S.C.E.T 1964 (62-88).

72 - CRUETTE = Note sur l'influence du barrage de Kef el Abiod - Djebel Shrira sur les débits de base de l'Oued Merguellil à Dou Hafna 1967 (62-59).

73 - IDIZA = Note sur le régime des crues de l'Oued Merguellil au niveau de Haffouz par analogie avec celles de l'Oussafa - Tunis D.I.R.H 1967 (62-69).

74 - MOHLER = Oued Merguellil proposition pour l'emplacement d'une station téléphérique de la maison OTT Typo SKE à Haffouz - Tunis DIRH 1967 (62-70).

../..

75 - IDIZA = Note sommaire sur le régime de l'Oued Merguellil et sur l'influence du barrage de la Skrira - Tunis DIRH 1967 (62-71).

76 - JAULENT = Rapport technique sur l'orage du 25 Octobre 1944 sur le plateau de la Kesra-Maktar - D.T.P 1944 (53-1).

77 - ECCHE-DUVAL = Les écoulements au massif de la Kesra - Bilan de Cinq années de mesures ; 1965-1971 - Tunis D.R.E 1971 (53-17).

78 - DOSSIER HYDROMETRIQUE DE LA STATION DE BOU-HAFNA = Archives - Service de l'hydrologie D.R.E.

79 - ECCHE-DUVAL = Note préliminaire sur l'écoulement des crues du Merguellil dans la plaine de Kairouan durant les années hydrologiques 1966 à 1969 - Tunis D.R.E 1970 (62-05).

80 - LAFFORGUE - ECCHE-DUVAL = Observations des crues de Septembre et Octobre 1969 sur l'Oued Merguellil au niveau de Haffouz - Tunis 1970 (62-03).

81 - LAFFORGUE, ECCHE-DUVAL = Observations des crues de l'automne 1969 sur l'Oued Merguellil au niveau de Haffouz (Annule et remplace la note de Mai 1970) - Tunis D.R.E 1971 (62-09).

82 - ECCHE-DUVAL = Essai pour reconstituer un historique des crues du Merguellil de l'an 861 (IX ème) à 1971 (XX ème) - Tunis D.R.E 1971 (62-90).

83 - LOGEAN = Rapport sur les jaugeages de crues de l'Oued Merguellil et proposition d'installation d'une station de jaugeage précise. Sousse service hydraulique 1942 (62-17).

84 - SOGETHA = Régularisation de l'Oued Merguellil - Tunis 1961 (63-64).

85 - SOGETHA = Barrage de Skrira - Tunis 1963 (63-70).



ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

CARTE D'OCCUPATION DES SOLS DES BASSINS VERSANTS

ECHELLE 1/200.000

dressée par P. DIMANCHE expert F.A.O

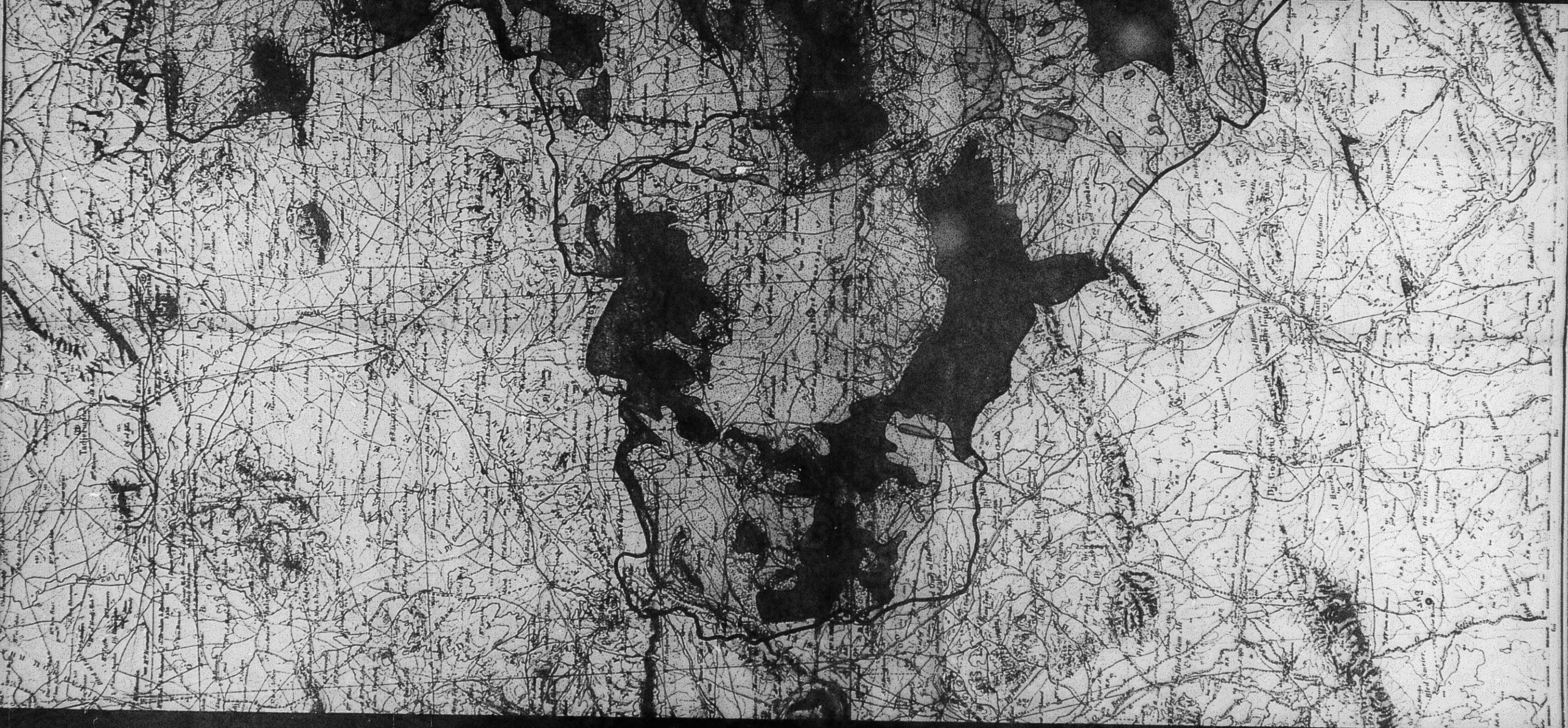
Projet FAO_SIDA TF/TUN 5et 13 SWE _ Direction des Forêts _ Assistance au Développement des Actions Forestières en Tunisie

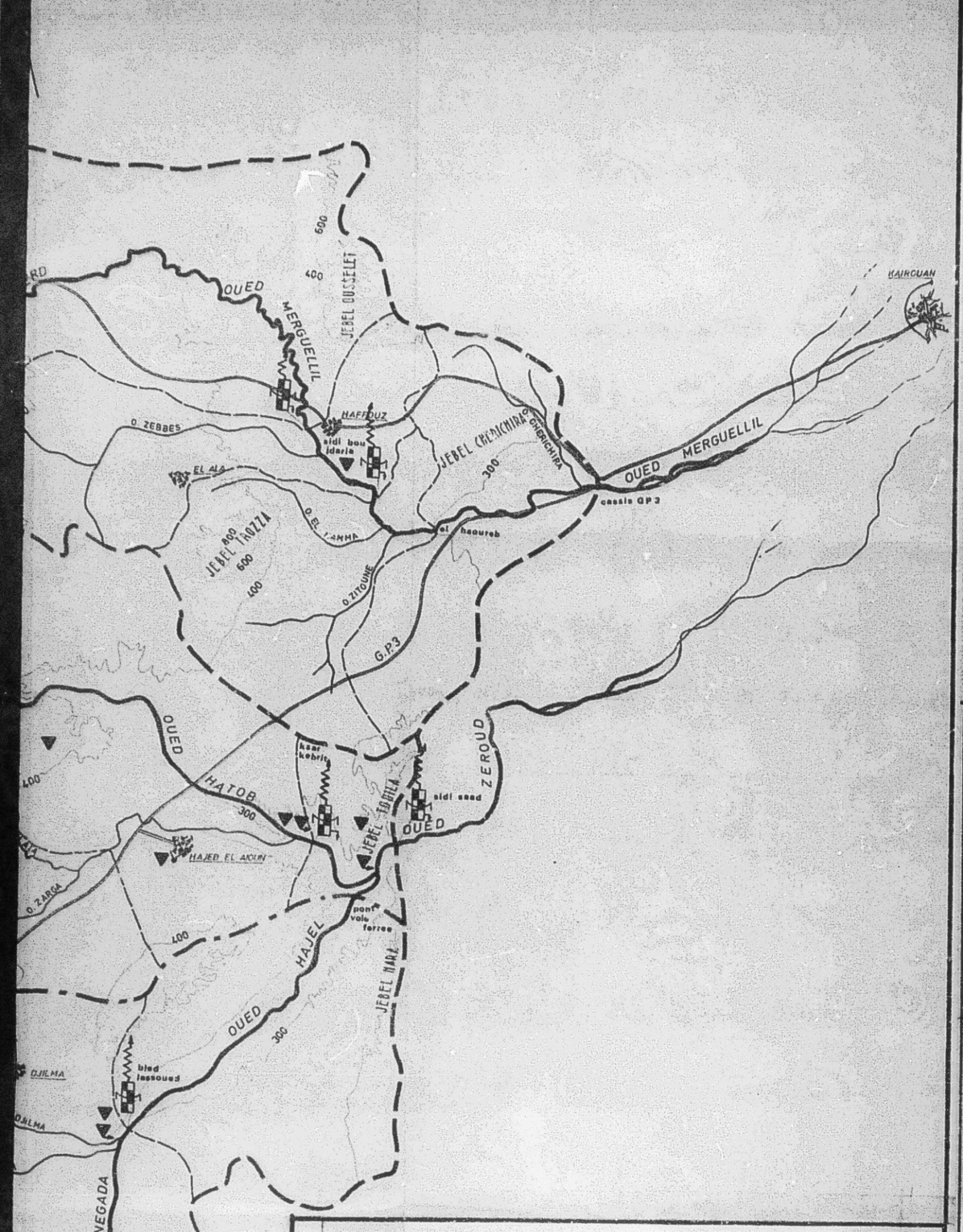
LEGENDE

- Forêts de Pin d'Alep à recouvrement assez dense
- (Forêts dégradées à recouvrement faible
) Garrigues à romarin
  (Steppes d'alfa et romarin des djebels
- Steppes d'alfa de plaine
- Parcours de steppes autres que l'alfa
  Cultures annuelles - Jachères
- Plantations arbustives en sec ou en irrigué

Carte n° 2







BASSINS VERSANTS DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

CARTE N° 1

LEGENDE

- Limite de Bassin Versant
- Limite de Sous-Bassin
- Oued principal - affluent
- Route principale
- Courbe de niveau
- Station limnimétrique
- Station limnigraphique
- Jaugeages au téléphérique
- Poste radio - annonce de crue
- Pluviomètre
- Pluviographe

Echelle 1/200.000

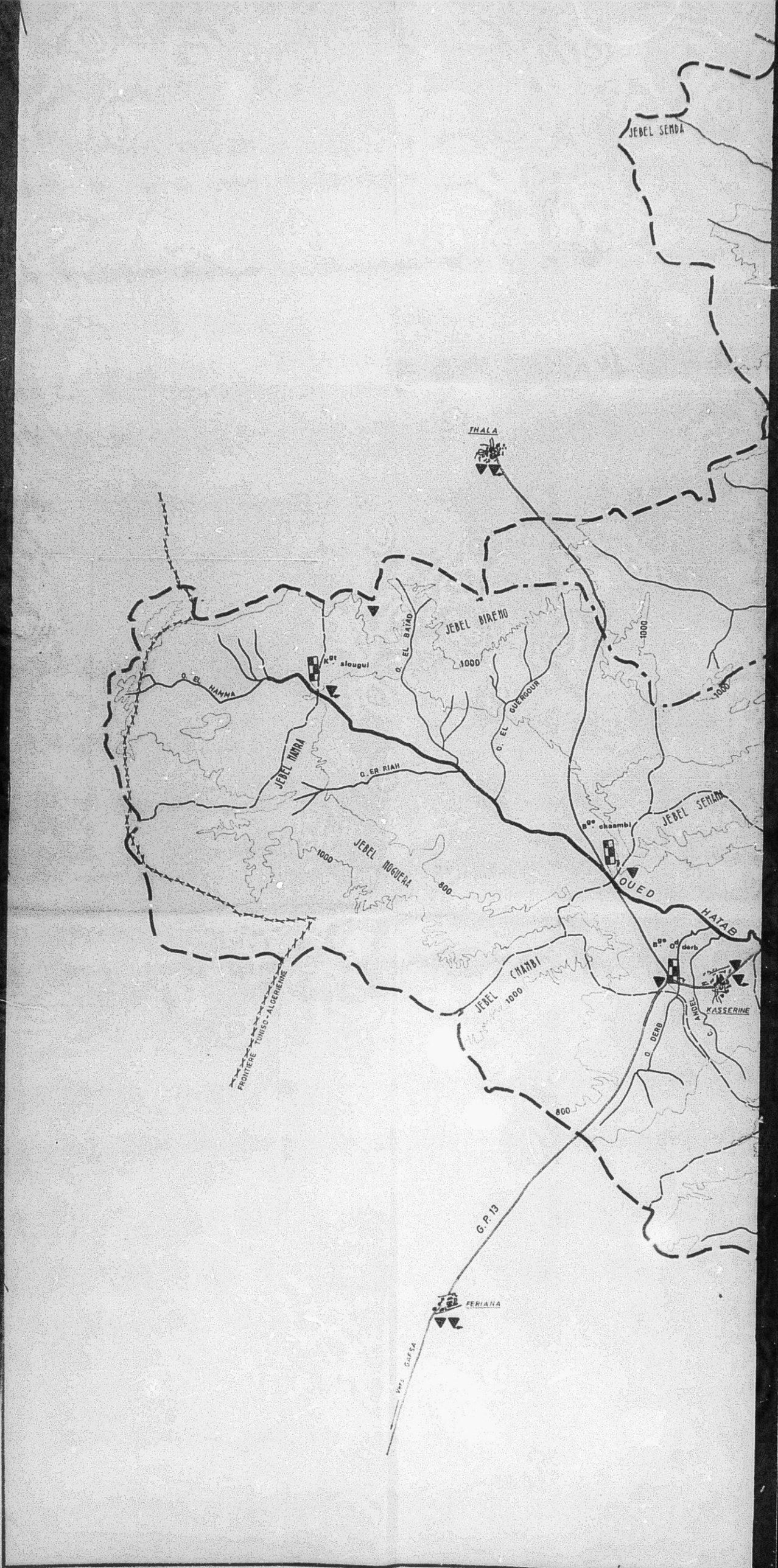
0 2 4 6 8 10Km.

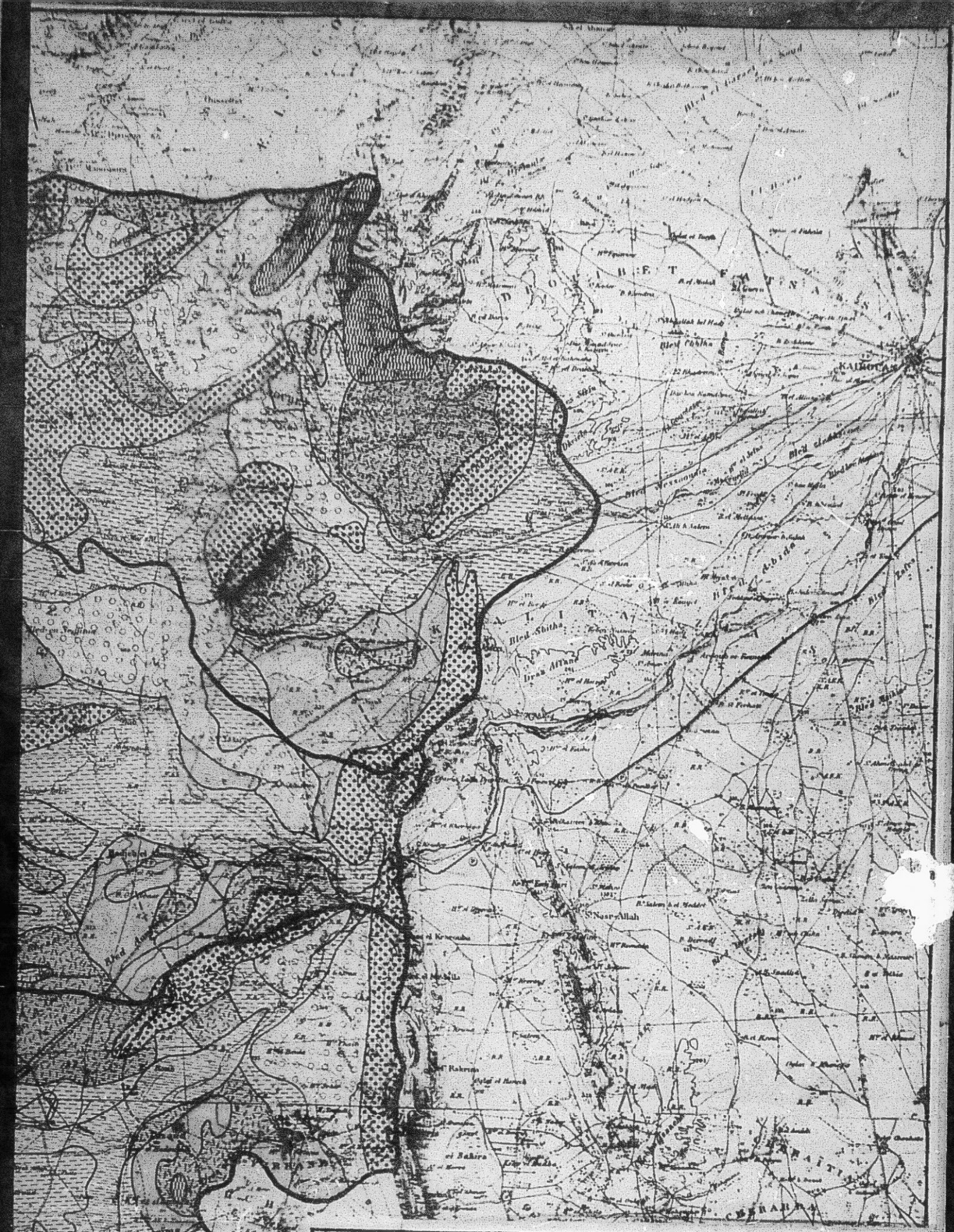
N°	NOM DU SOUS BASSIN	SURFACE INTERM. EN Km2	SURFACE TOTALE EN Km2
	SOUS BASSINS DU ZEROUD		
1	Oued Hatob à Aïn Saboun	813	813
2	Oued Sbiba au Barrage	424	424
3	Oued Hatob à Khanguet Zeguelass	790	2027
4	Oued Zarga à Hajeb el Aioun	263	263
5	Oued Hatob à Ksar Kebrit	655	2945
6	Oued Hatab à Khanguet Sloughi	260	260
7	Oued Hatab au Barrage Chambi	1017	1277
8	Oued Derb au Barrage	288	288
9	Oued Hatab au Pont GP 13	277	1842
10	Oued Hatab à Khanguet Zazia	358	2200
11	Oued Sheitla au Pont GP 13	708	708
12	Oued El H[illegible]chim au Barrage	357	357
13	Oued Serg ed Diba	622	622
14	Oued Negada à Bled Laasoued	1403	5290
15	Oued Hajel au Pont Voie ferrée	272	5562
16	Oued Zéroud à Sidi Saad	70	8575
	SOUS BASSINS DU MERGUELLIL		
I	Oued Bahloul à la Shira	188	188
II	Oued Merguellil à Haffouz BJ	487	675
III	Oued Merguellil à Sidi Boujdaria	215	890
IV	Oued Merguellil à El Haouareb	230	1120
V	Oued Merguellil au cassia GP 3	210	1330

Dessiné par M. BURTANI



MAKTAR
JEBEL ES ZELLEZ
PLATEAU DE LA KESSERA
1000
800
600
O. BAHLOUL
O. SHRIRA
O. KERD
JEBEL ABIOD
JEBEL SEKARNA
O. SGUIFA
O. EL BEBOUCHE
JEBEL BARBROU
O. MORRA
ROHIA
O. MESSENERCH
O. ED DEFLA
ain saboun
OUED HATOB
SBIBA
O. SBIBA
Kgt zegueless
O. LAMEDJE
JEBEL LABIED
O. EL BREK
JEBEL TIOUACHA
400
O. DEFLA
O. ZARGA
JEBEL MRMILLA
JEBEL SEMANA
DJILMA
O. DJILMA
SBEITLA
O. SBEITLA
pont GP 13
HATAB
Pont GP13
Bge O. derb
KASSERINE
O. ANDEL
O. DERB
G.P.13
JEBEL EL KOUMIN
Kgt zazie
JEBEL SELLOUM
G.P.3
OUED EL FEKKA
Bge hachim
JEBEL EL KARROUB
O. EL HACHIM
O. SERG ED CIBA
BIR EL HAFFEY
JEBEL EL KEBAR
Vers GAFSA


JEBEL SENDA
THALA
JEBEL BIRENO
O. EL BAÏAD
1000
Kgt. slougui
O. EL HAMMA
O. EL GUERGOUR
JEBEL HAMRA
O. ER RIAH
JEBEL SEMANA
Bge. chaambi
JEBEL NOGUERA
1000
800
OUED
HATAB
Bge. Od. derb
JEBEL CHAMBI
1000
KASSERINE
O. ANDEL
O. DERB
FRONTIERE TUNISO-ALGERIENNE
800
G.P. 13
FERIANA
Vers GAFSA



ETUDE HYDROLOGIQUE PRELIMINAIRE DES OUEDS ZEROUD ET MERGUELLIL

CARTE PEDOLOGIQUE SCHEMATIQUE DES BASSINS VERSANTS

ECHELLE 1/200.000

dressée par J.Y. LOYER pédologue O.R.S.T.O.M (mars 1975)

LEGENDE

1. Sols Peu Evolués
   sur apports alluviaux
2. Sols Hydromorphes et Salés
   sur apports alluviaux
3. Sols Calcimagnésiques
   3.1. profonds sur matériaux d'épandage tendre
   3.2. dégradés sur croûte ou encroûtement calcaire
   3.3. bien conservés liés à la végétation forestière et associés à des sols d'érosion sur alternance de matériaux durs et tendres
4. Sols Isohumiques
   4.1. profonds, sur matériau d'épandage tendre
   4.2. tronqués sur croûte ou encroûtement calcaire
5. Sols d'Erosion dominants associés à des Sols Calcimagnésiques
   5.1. sur matériaux géologiques durs
   5.2. sur matériaux tendres
   5.3. sur alternances de matériaux durs et tendres.

Carte n° 3





FIN

437

VUES