



MICROFICHE N°

02571

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية  
وزارة الزراعة

المركز القومي  
للتوثيق الزراعي  
تونس

F 1

22 JAN 1980

CNDR 02571

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

—0515—

RAPPORT HYDROLOGIQUE SUR L'OUED L'ARNESS

(2)

—0515—

JANVIER 1980

A. GHOUEL

M. MATOUSSI

REPUBLIQUE TUNISIENNE

---

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

---

D. R. L. S.

N° \_\_\_\_\_/10/DRE

RAPPORT HYDROLOGIQUE SUR L'OUED LAIDRESS  
-----

(2)

---

JANVIER, 1979

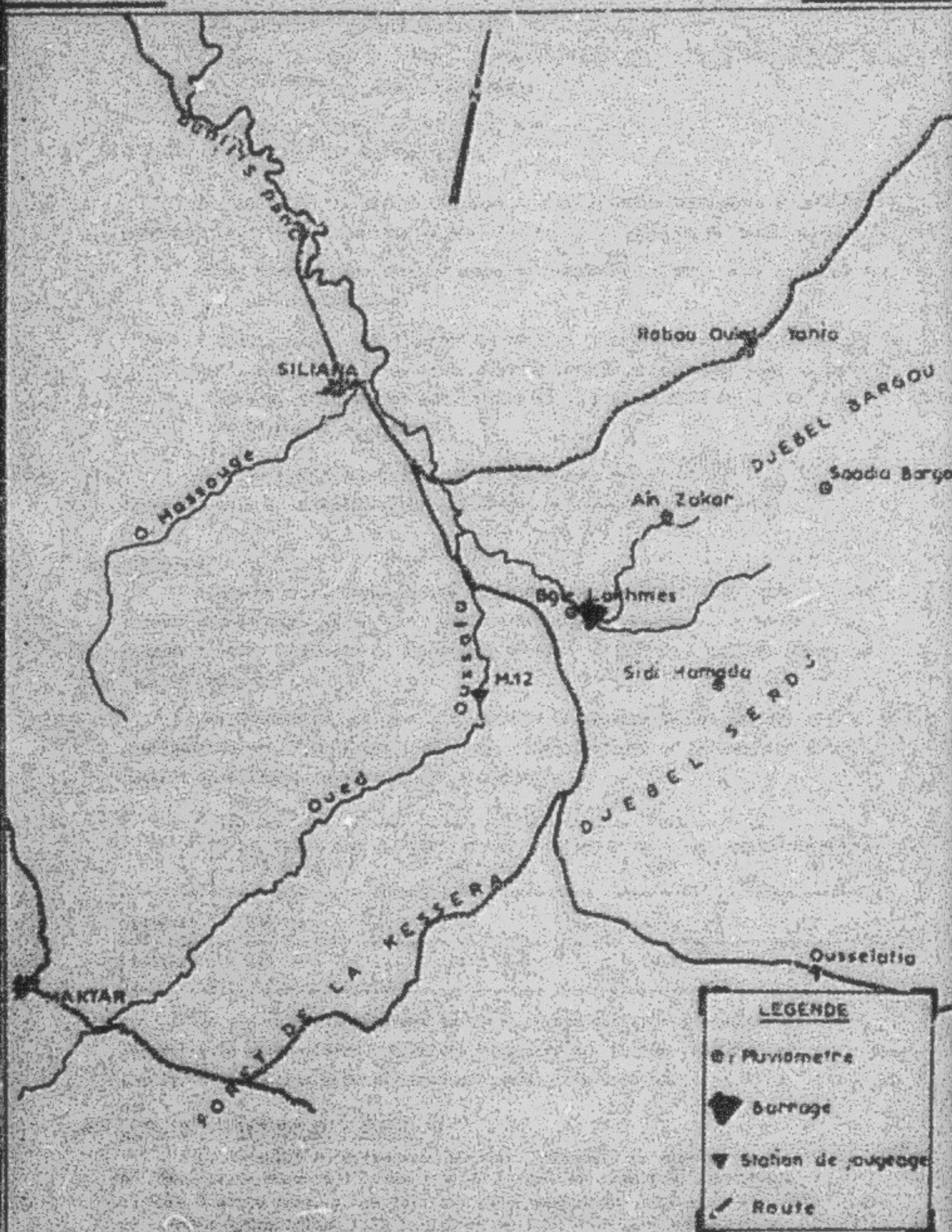
A. GHORBEL

M. MATOUSSI

## SOMMAIRE

---

- 1.- PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE L'OUED LAHMOUS
- 2.- ECOULEMENT
- 3.- CAPACITE DE RETENUE DU BARRAGE
- 4.- REEMPLISSAGE DE LA RETENUE DU BARRAGE
- 5.- ETUDE FLUVIOMETRIQUE DE LA REGION DE LAHMOUS
  - 5.1. Pluviométrie moyenne sur le bassin de Lahmous
  - 5.2. Corrélations pluviométriques
  - 5.3. Pluviométrie mensuelle et saisonnière
- 6.- DEBITS DE L'OUED OUSSAFA A N 12
  - 6.1. Généralités
  - 6.2. Débits caractéristiques
- 7.- CONCLUSION



PLAN DE SITUATION DU BASSIN LAKHMES

Echelle: 1/200000

## 1. - PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE L'OUED LAQHMES

Le bassin versant de l'Oued Laqhmess au barrage a une superficie de 127 km<sup>2</sup>, il est formé par deux sous-bassins :

- 1) Bassin de la plaine de Ras el Naï
- 2) Bassin de l'Oued Touraillil

Le bassin de Ras el Naï contient une nappe assez importante et a pour principal exutoire les sources de Ras el Naï. L'alimentation de cette nappe s'effectue d'une part par épandage de crues et infiltration directe de la pluie sur la plaine elle-même.

- d'autre part, par l'apport de sources en provenance du Dj. Bargou et du Dj. Serdj dont le débit s'infiltrer presque entièrement dans la formation Mio-Pliocène et quaternaire de la bordure Nord de la plaine et de la plaine elle-même.

Le bassin de Touraillil dont la superficie est de 43 km<sup>2</sup> a un sol peu perméable mais sa capacité de rétention est importante (sol cultivé).

## 2. - ECOULEMENT

L'apport total moyen en eau au barrage est estimé à  $7.10^6$  m<sup>3</sup> dont  $9.10^6$  m<sup>3</sup> fournis par la nappe et le reste représente le ruissellement partagé proportionnellement entre le bassin de Touraillil ( $0,9.10^6$  m<sup>3</sup>) et le bassin de Ras el Naï ( $2,2.10^6$  m<sup>3</sup>).

Ces données ne sont que des moyennes interannuelles et peuvent varier considérablement d'une année à une autre, les résultats de 1960-61 et 1961-62 mettent en évidence la fluctuation des apports :

|         | Pluie moy. sur<br>le bassin | Apport total<br>au barrage<br>$10^6$ m <sup>3</sup> | Apport pérenne<br>$10^6$ m <sup>3</sup> | Apport de crues<br>$10^6$ m <sup>3</sup> |
|---------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| 1960-61 | 286 mm                      | 5,059                                               | 4,837                                   | 0,222                                    |
| 1961-62 | 426 mm                      | 4,837                                               | 3,180                                   | 1,657                                    |

Le régime pluviométrique de cette région est très irrégulier et les répartitions saisonnières présentent également une extrême variabilité, par conséquent le régime hydroométrique est aussi très irrégulier.

## 3. - CAPACITE DE RETENUE DU BARRAGE

La capacité de retenue du barrage LAQHMES à sa mise en eau était de  $8.10^6$  m<sup>3</sup>. Le résultat de mesures d'envasement de la retenue effectuées en 1975 était de  $2.10^6$  m<sup>3</sup> de vase à cette date, si on fait une extrapolation de ce résultat jusqu'à la fin de l'année hydrologique 1975 le volume de vase dans la retenue serait  $2,8.10^6$  m<sup>3</sup>. Le volume utile de la retenue est alors de  $5,4.10^6$  m<sup>3</sup>.

#### 4.- REMPLISSAGE DE LA RETENUE DU BARRAGE

Le remplissage de la retenue se fait comme suit selon les deux cas suivants : absence ou existence de prélèvement à partir de la retenue :

1) dans le premier cas, il y a deux éventualités :

- a) le débit pérenne des sources de Fas el Maï (entre 70 l/s et 230 l/s en absence de ruissellement peut au bout d'une période de 10 à 30 mois remplir la retenue du barrage.
- b) en plus du débit pérenne l'eau de ruissellement contribue au remplissage de la retenue, dans ce cas la période de remplissage peut être de quelques jours seulement.

2) dans le deuxième cas il y a aussi deux éventualités :

- a) s'il n'y a pas de ruissellement, le débit de prélèvement doit être inférieur au débit des sources : dans ce cas si la différence entre apports et prélèvements dépasse le volume évaporé le remplissage se ferait très lentement ; dans le cas contraire il y aurait vidange.
- b) s'il y a ruissellement le remplissage peut se faire en une période plus ou moins courte selon l'importance de crues.

#### 5.- ETUDE PLUVIOMETRIQUE DE LA REGION DE LAKHMESS

##### 5.1. Pluviométrie moyenne sur le bassin de Lakmess

Nous avons calculé la pluviométrie moyenne annuelle sur le bassin de Lakmess par la méthode de Thiessen année par année de 1960-61 à 1978-79, soit un total de 19 années. Pour cela nous avons utilisé 5 pluviomètres :

- Barrage Lakmess : la série de données a été homogénéisée et étendue à la période antérieure à 1960-69, son coefficient de pondération est de 0,17
- Ain Zekher : les lacunes ont été comblées par voisinage, son coefficient de pondération est de 0,37.

|                     |                              |        |
|---------------------|------------------------------|--------|
| - Sidi Mada         | : coefficient de pondération | = 0,35 |
| - Babaa Ouled Yahia | " " "                        | = 0,09 |
| - Saadia de Barrou  | " " "                        | = 0,02 |

on trouve dans le tableau 1 suivant la pluviométrie annuelle sur le bassin de Lakmess.

.../...

- 3 -  
Tableau 1

| Année | 60-61 | 61-62 | 62-63 | 63-64 | 64-65 | 65-66 | 66-67 | 67-68 | 68-69 | 69-70 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P mm  | 334   | 445   | 505   | 852   | 604   | 513   | 413   | 525   | 391   | 1000  |

| Année | 70-71 | 71-72 | 72-73 | 73-74 | 74-75 | 75-76 | 76-77 | 77-78 | 78-79 |  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| P mm  | 384   | 527   | 664   | 395   | 541   | 557   | 411   | 364   | 305   |  |

La moyenne interannuelle de la période 1960 à 70 est égale à 511 mm.

Pour cette série de 19 ans nous avons ajusté une loi statistique de Galton. Le tableau 2 donne la pluviométrie sur le bassin et la période de retour correspondante.

Tableau 2

| Fréquence | Période de retour | Pluviométrie annuelle calculée |        |
|-----------|-------------------|--------------------------------|--------|
| 0,010     | 100 ans           | 1250 mm                        | Humide |
| 0,020     | 30 ans            | 1070 mm                        |        |
| 0,050     | 20 ans            | 1000 mm                        |        |
| 0,100     | 10 ans            | 770 mm                         |        |
| 0,200     | 5 ans             | 640 mm                         |        |
| 0,500     | 2 ans             | 480 mm                         | Sèche  |
| 0,800     | 1 an              | 370 mm                         |        |
| 0,900     | 10 ans            | 335 mm                         |        |
| 0,950     | 20 ans            | 310 mm                         |        |
| 0,980     | 50 ans            | 290 mm                         |        |
| 0,990     | 100 ans           | 270 mm                         |        |

Les valeurs centennales pour les périodes sèche et humide, sont données à titre indicatif seulement, car la taille de l'échantillon considéré ne permet pas d'estimer raisonnablement de telles valeurs.

### 3.2. Corrélations pluviométriques

Nous avons tenté deux corrélations entre les totaux pluviométriques annuels sur le bassin d'une part et de Lakhness et de Lakhar d'autre part. Les droites de régression obtenues (Fig. 1) ont les équations suivantes :

Bassin - Lakhness  $P_B = 0,95 P_A + 15,3$  avec  $r = 0,95$

Bassin - Ain Lakhar  $P_B = 1,42 P_L - 156,8$  avec  $r = 0,87$

Fig:1

# CORRELATION ENTRE TOTAUX ANNUELS PLUVIOMETRIQUES ( BASSIN LAKHMES — BARRAGE LAKHMES )

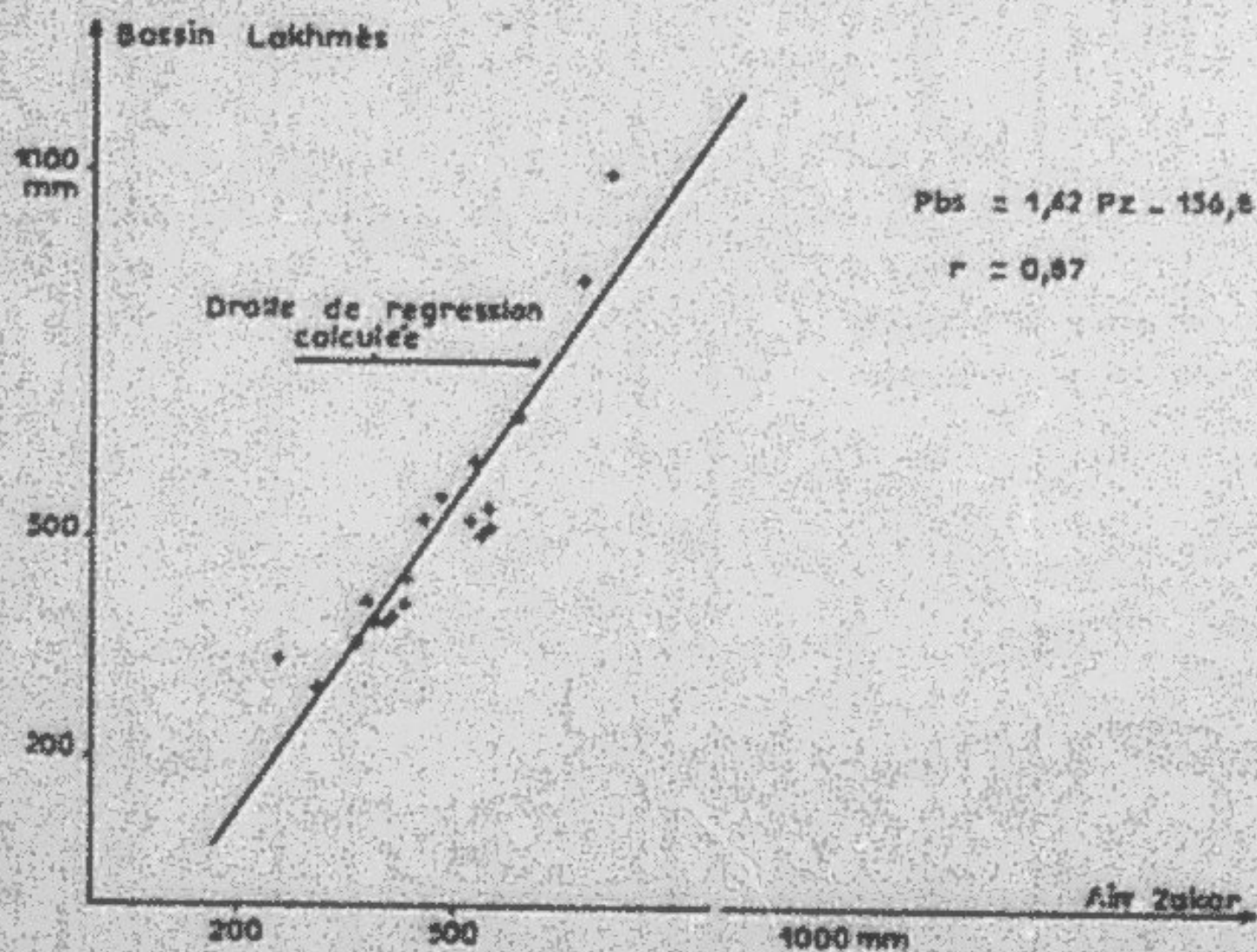
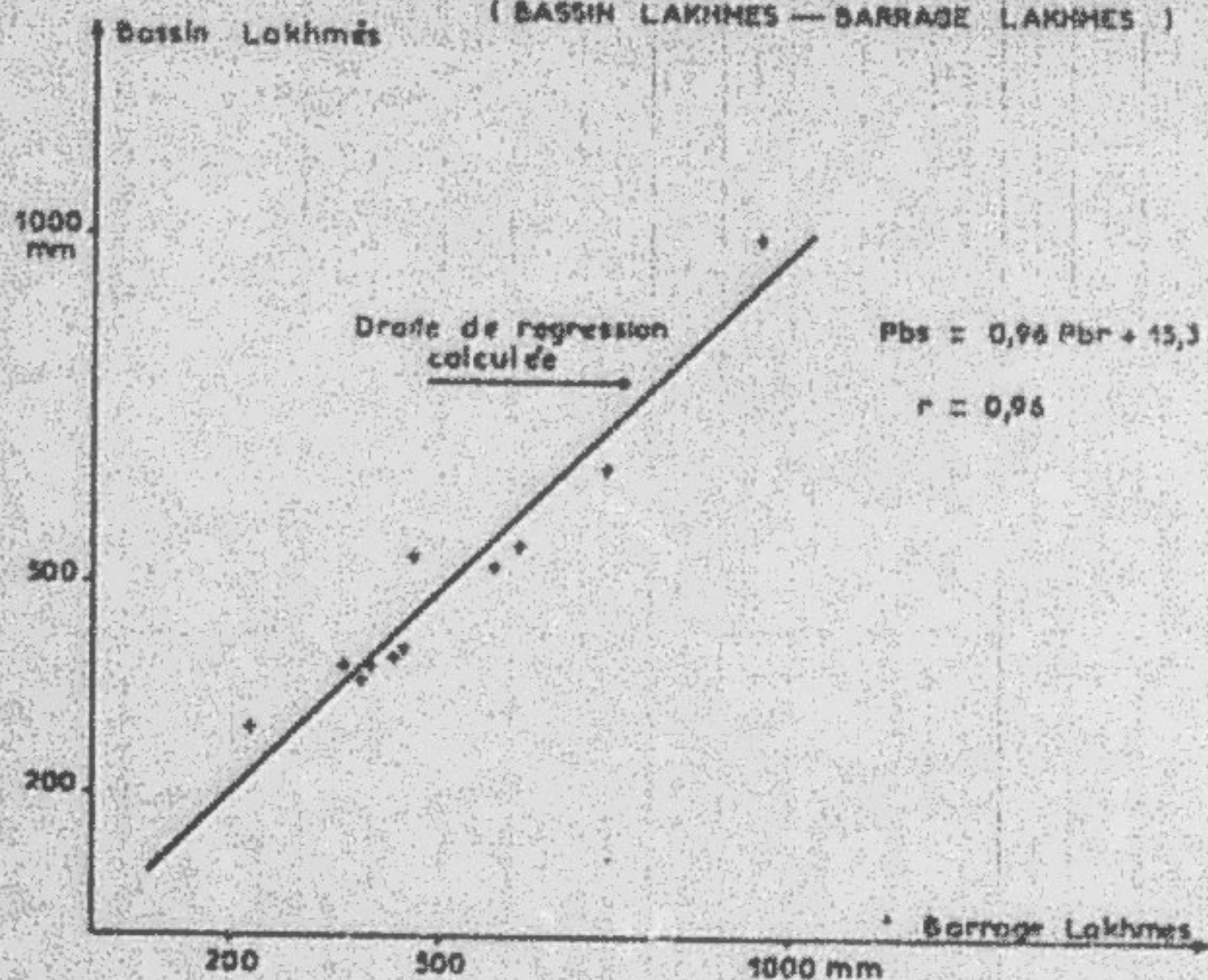
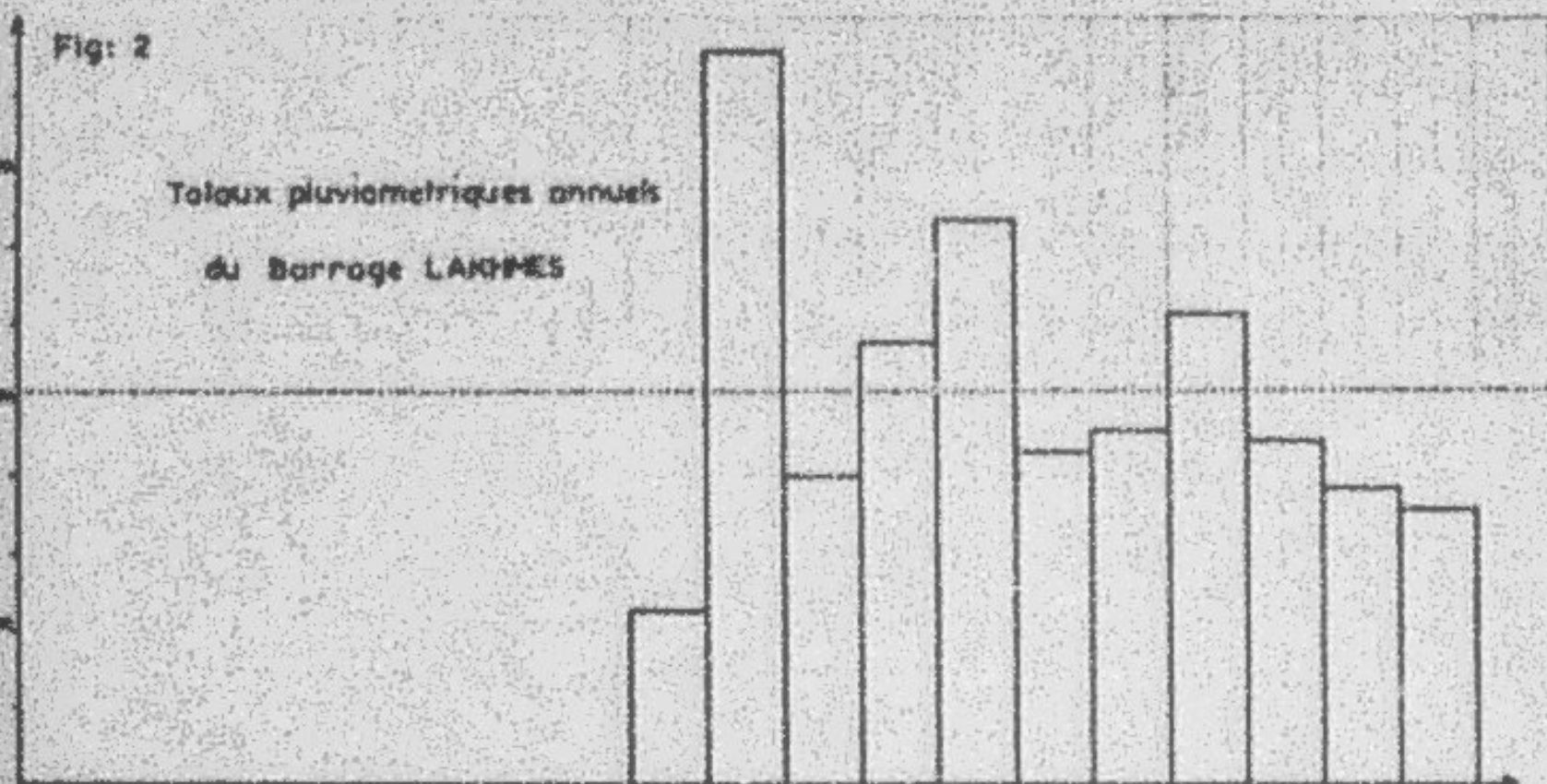
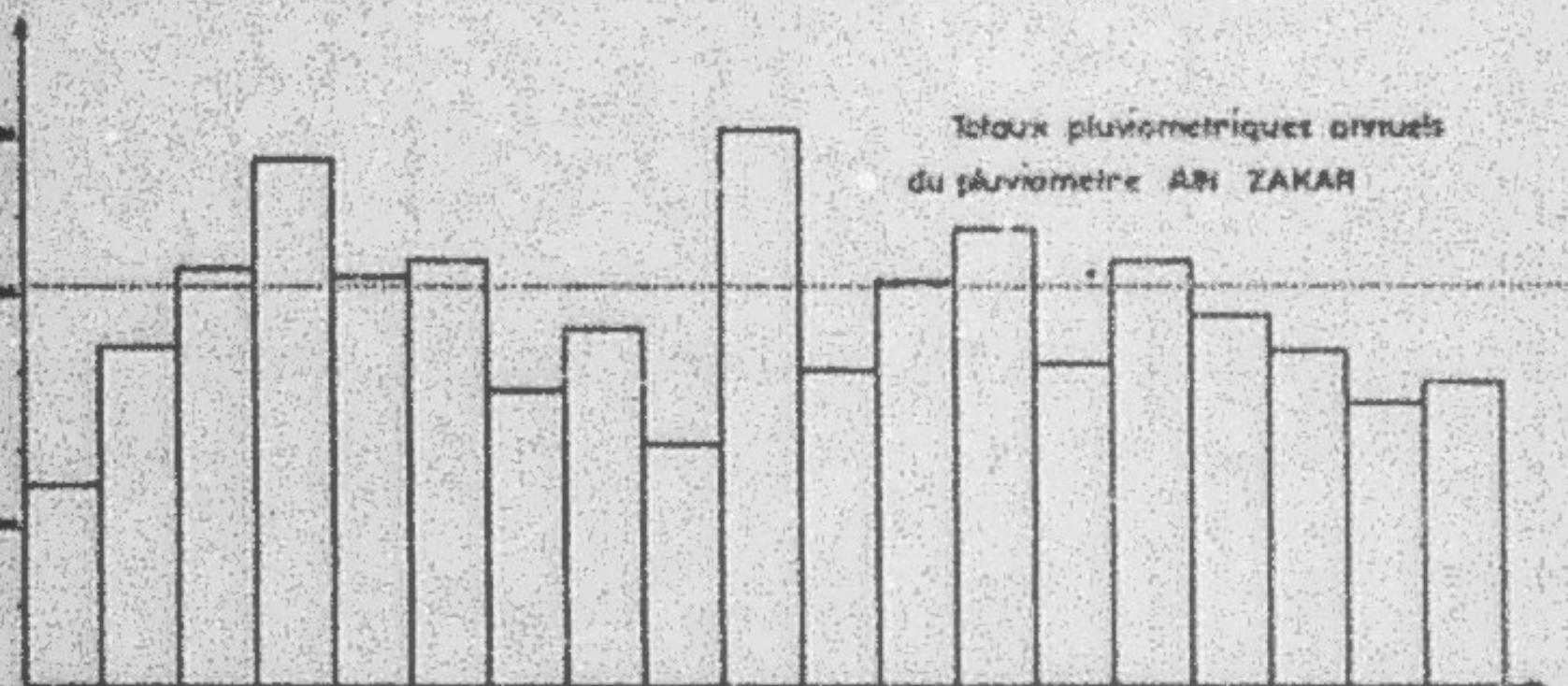


Fig: 2

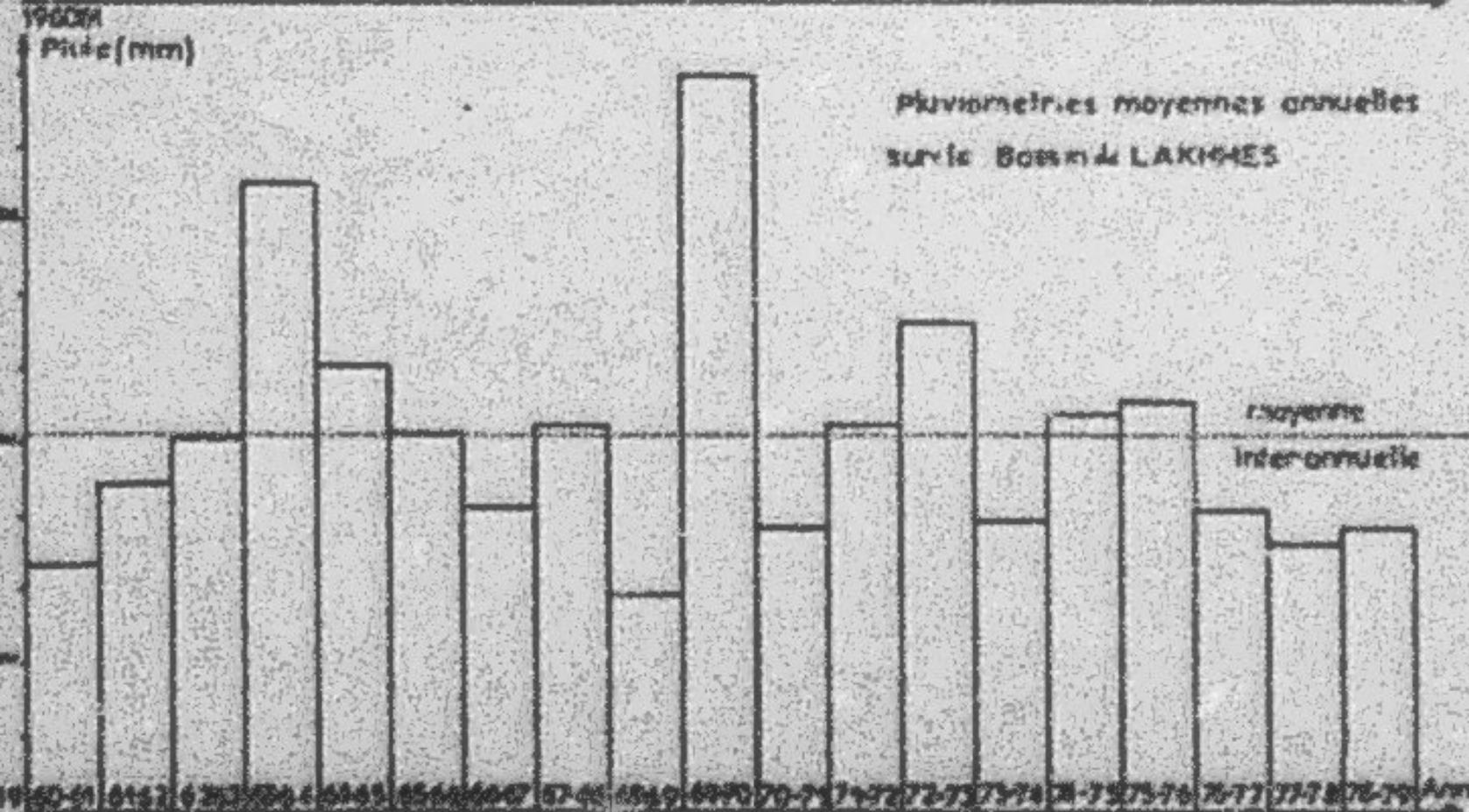
Totaux pluviométriques annuels  
du Barroge LAKHES



Totaux pluviométriques annuels  
du pluviomètre ABI ZAKAR



Pluviométries moyennes annuelles  
sur le Bassin LAKHES



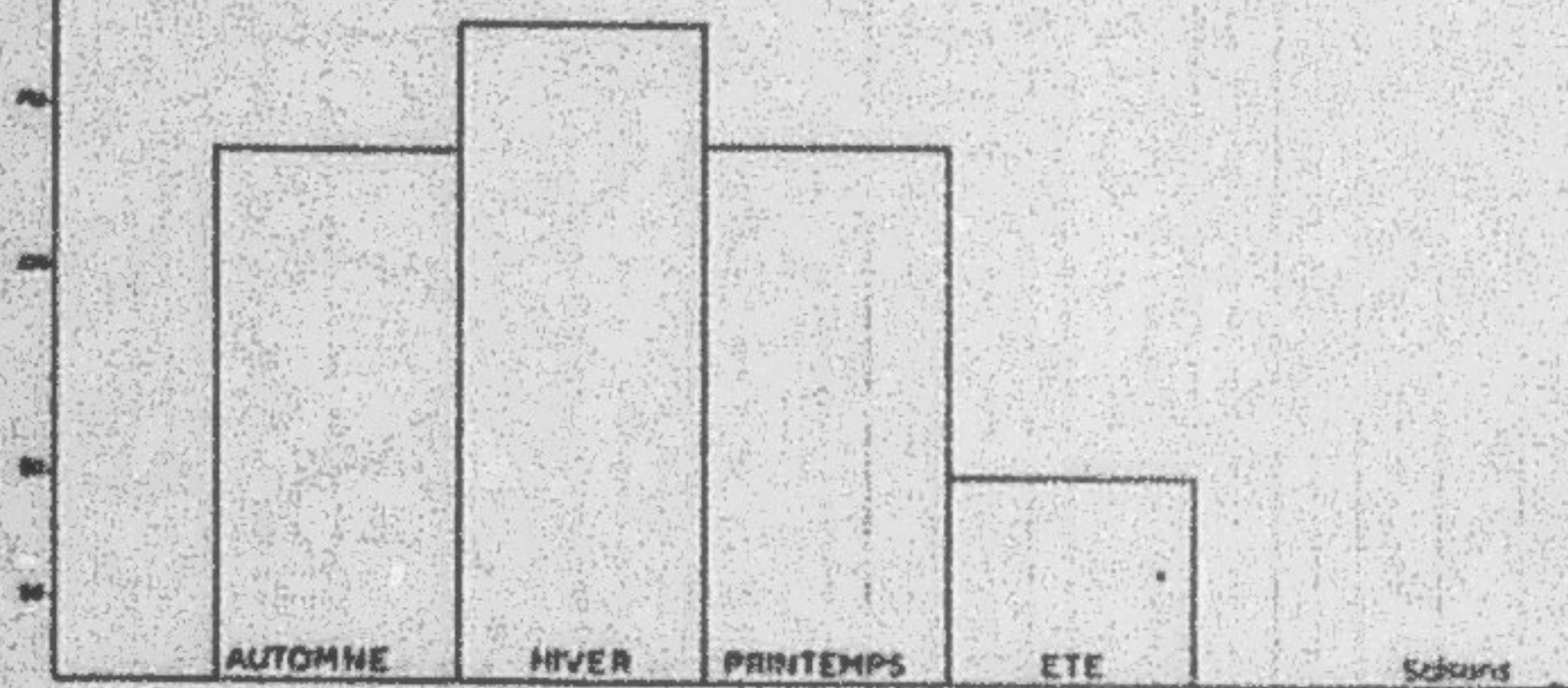
1960-61 61-62 62-63 63-64 64-65 65-66 66-67 67-68 68-69 69-70 70-71 71-72 72-73 73-74 74-75 75-76 76-77 77-78 78-79 Année

Fig. 3

Pluie (mm)

Moyenne Saisonnière de 1960 à 1979

Station AIN ZAKAR



Pluie (mm)

Station AIN ZAKAR

Repartition pluviométrique mensuelle

— 1960-1979 (19 ans)

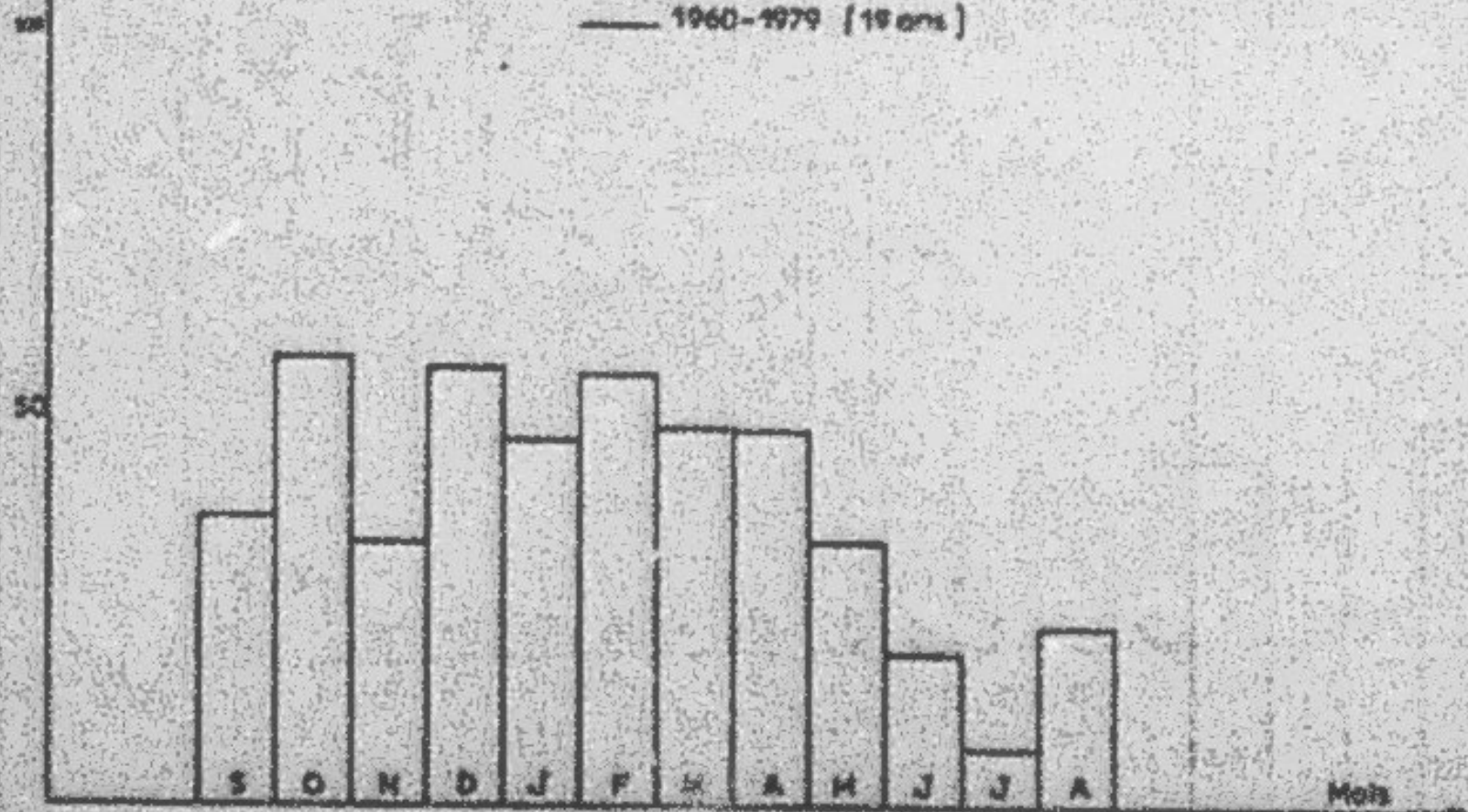
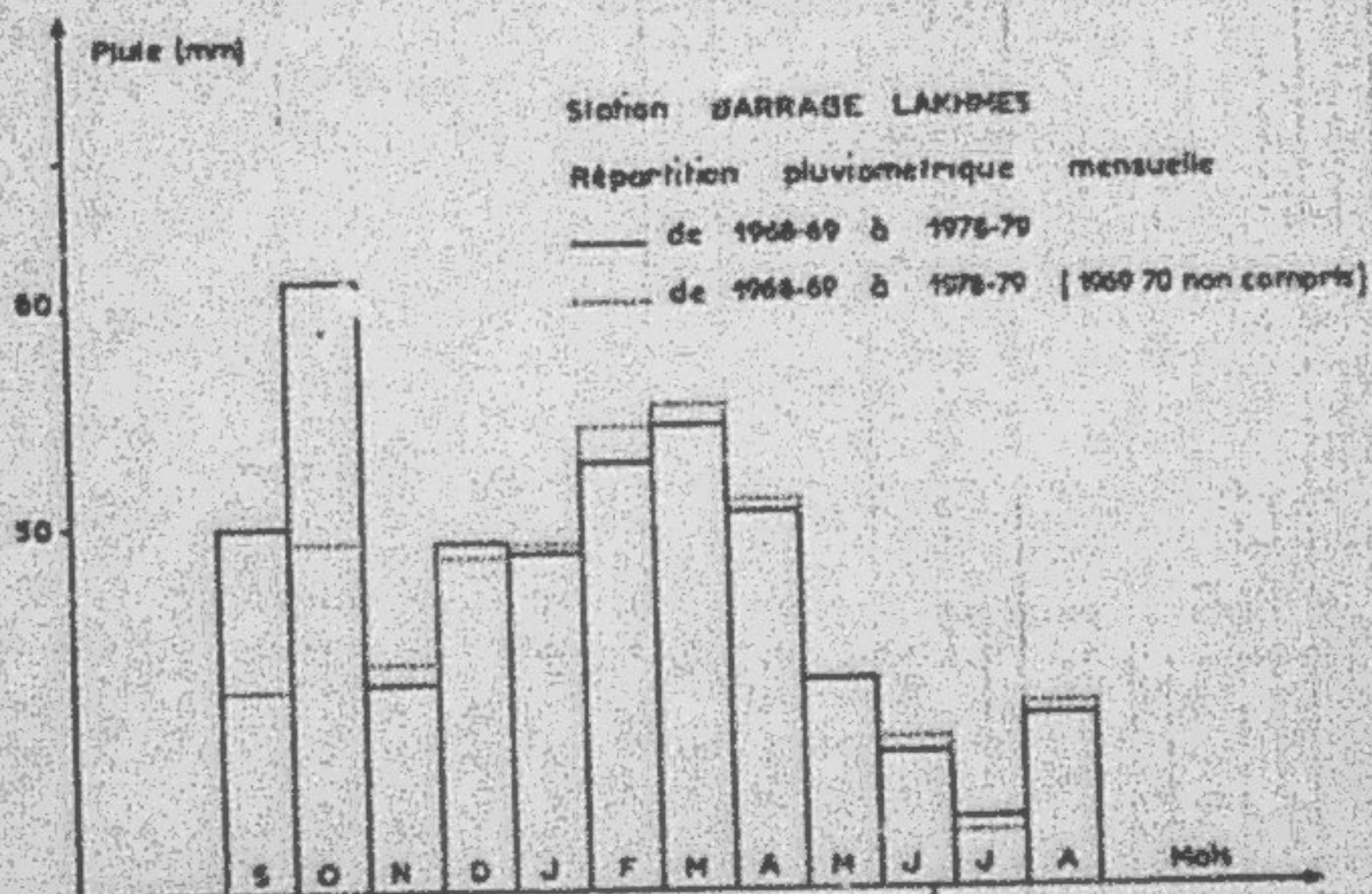
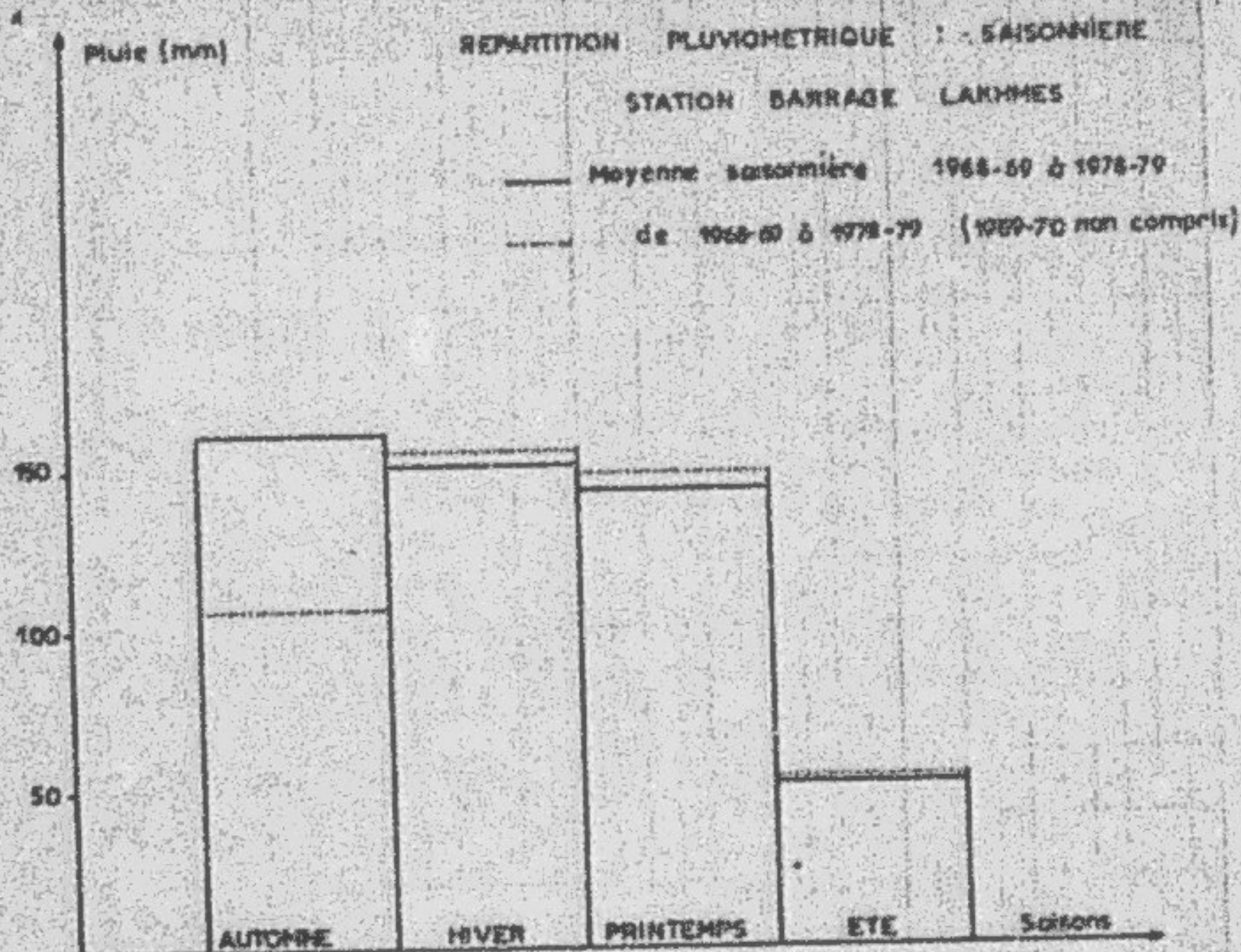


Fig. 4



$P_b$ ,  $P_L$  et  $P_Z$  sont respectivement la pluviométrie, sur le bassin et des postes pluviométriques de Lkhmess et de Ain Zakkar.

$r$  = coefficient de corrélation.

### 5.3. Pluviométrie mensuelle et saisonnière

Les bonnes corrélations indiquées ci-dessus et les correspondances des histogrammes (Fig. 2) des pluviométries annuelles de Lkhmess, de Ain Zakkar et du bassin prouvent que la répartition pluviométrique mensuelle et saisonnière de l'un des deux pluviomètres est représentative de la région. En effet l'examen des figures 3 et 4 montre que les saisons sont classées par ordre de pluviosité décroissante comme suit : hiver, printemps, automne et été à Ain Zakkar et au barrage Lkhmess, et qu'il y ait deux pics, le premier en octobre et le deuxième en février ou en mars avec un minimum relatif, en novembre et un minimum absolu en juillet.

## 6.- DEBITS DE L'OUED OUSSAFA à N 12

### 6.1. Généralités

L'Oued Oussafa à N 12 draine une superficie de 397 km<sup>2</sup> au point N 12, à l'entrée de la plaine de Siliana, une station hydrométrique complète a fonctionné durant 23 ans et a permis d'évaluer les apports moyens avec une précision acceptable (apport moyen annuel est de 39 millions de m<sup>3</sup>).

### 6.2. Débits caractéristiques

Des débits classés annuels on a tiré les débits caractéristiques suivants : DCE, DC11, DC9, DC3, DC1, DCC (voir tableau 3).

|       |                         |                                            |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------|
| -DCE  | : débit caractéristique | d'étiage égalé ou dépassé pendant 355 j/an |
| -DC11 | : " " " "               | " 11 mois/an                               |
| -DC9  | : " " " "               | " 9 mois/an                                |
| -DCC  | : " " de crue           | " 10 j/an                                  |

Les résultats de l'ajustement graphique d'une loi de Gauss des débits classés se trouvent dans le tableau n° 4.

On remarque que les DCE, DC11, et DC9 sont relativement faibles pour les périodes de retour sèches de 3 et 5 ans.

Tableau 3

| Année | DCI    | DC 11  | DC 9   | DC 6   | DC 3   | DC 1  | DCC    | Observat.  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|------------|
| 27-28 |        |        |        |        |        |       |        | incomplète |
| 28-29 | 15,4   | 20     | 81     | 240    | 648    | 1200  | 2010   |            |
| 29-30 | 20,0   | 35,4   | 81     | 88,6   | 206,0  | 421   | 1030   |            |
| 30-31 | 15,4   | 15,4   | 47     | 122,0  | 393,0  | 1200  | 2680   |            |
| 31-32 | 15,4   | 20,0   | 368,0  | 850,0  | 1960,0 | 5120  | 11100  |            |
| 32-33 | 122,0  | 160,0  | 343,0  | 576    | 725,0  | 1880  | 4030   |            |
| 33-34 | 320,0  | 343,0  | 368,0  | 510,0  | 648,0  | 1060  | 1500   |            |
| 34-35 | 181,0  | 258,0  | 479,0  | 686,0  | 1310,0 | 2560  | 4460   |            |
| 35-36 | 81,0   | 170,0  | 479,0  | 648,0  | 886,0  | 1090  | 2010   |            |
| 36-37 | 0,0    | 63,1   | 194,0  | 612,0  | 765,0  | 1060  | 2560   |            |
| 37-38 | 0,0    | 0,0    | 320,0  | 479,0  | 576,0  | 917   | 1430   |            |
| 38-39 | 479,0  | 648,0  | 786,0  | 1200,0 | 2470,0 | 4290  | 6900   |            |
| 39-40 |        |        |        |        |        |       |        | incomplète |
| 40-41 | 1060,0 | 1200,0 | 1430,0 | 1670,0 | 2100,0 | 2370  | 3700   |            |
| 41-42 | 1200,0 | 1200,0 | 1590,0 | 2100   | 3090,0 | 5120  | 6080   |            |
| 42-   | 1200,0 | 1200,0 | 1200,0 | 2100   | 2950,0 | 3790  | 3640   |            |
| 43-44 | 1200,0 | 1200,0 | 1350,0 | 1430,0 | 2010,0 | 2010  | 3640   |            |
| 44-45 |        |        |        |        |        |       |        | incomplète |
|       |        |        |        |        |        |       |        |            |
| 60-61 | 0,0    | 0,0    | 8,5    | 23,5   | 85,7   | 240,0 | 467,0  |            |
| 61-62 | 0,0    | 9,4    | 13,6   | 30,0   | 315,0  | 723,0 | 2740,0 |            |
| 62-63 | 6,2    | 8,4    | 16,9   | 87,0   | 188,0  | 543,0 | 3890,0 |            |
|       |        |        |        |        |        |       |        |            |
| 65-66 |        |        |        |        |        |       |        | incomplète |
| 66-67 | 0,0    | 0,0    | 13,2   | 229,0  | 411,0  | 293,0 | 1800   |            |
| 67-68 | 158,0  | 171,0  | 315,0  | 630    | 1120,2 | 2080  | 4890   |            |
| 68-69 | 0,0    | 0,0    | 63,4   | 154,0  | 489,0  | 893   | 1190   | incomplète |
| 69-70 | 22,9   | 33,9   | 87,7   | 441    | 890,0  | 4620  | 56499  |            |
| 70-71 | 22,9   | 33,9   | 80,0   | 441,0  | 895,0  | 1170  | 1420   |            |
| 71-72 | 2,7    | 4,7    | 22,9   | 62,5   | 281,0  | 677   | 5370   |            |
|       |        |        |        |        |        |       |        |            |
|       |        |        |        |        |        |       |        |            |

Tableau 4

Qued Siliani à Oumaza H 12  
Débits caractéristiques en l/s  
en fonction des périodes  
de retour

| Période de retour<br>Débits caractéristiques | Sèche |       | 2 ans | humide |       |
|----------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|
|                                              | 5 ans | 3 ans |       | 3 ans  | 5 ans |
| DC2                                          | 0     | 5     | 20    | 136    | 420   |
| DC11                                         | 5     | 15    | 35    | 180    | 520   |
| DC9                                          | 32    | 82    | 220   | 370    | 700   |
| DC6                                          | 104   | 230   | 480   | 710    | 1120  |
| DC3                                          | 370   | 540   | 720   | 100    | 1740  |
| DC1                                          | 770   | 970   | 1300  | 2200   | 3400  |
| DCC                                          | 1800  | 1970  | 2970  | 4020   | 5000  |

## 6.- CONCLUSION

Les apports d'eau totaux au barrage Lakhmess d'après les bilans d'eau de l'Office de mise en valeur de Lakhmess sont de  $4,177 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  en 1977 et de  $2,428,10^6 \text{ m}^3$  en 1978.

Ces apports sont nettement inférieurs à l'apport moyen annuel ( $7 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ). En effet l'examen du tableau 1 montre que les années hydrologiques 76-77 et 77-78 et 78-79 sont parmi les années les plus sèches. Cela donc prouve que la baisse d'eau de la retenue est due essentiellement à un manque de ruissellement qui est la conséquence d'une déficience pluviométrique.

### Comment peut-on alors régulariser les apports au barrage?

Une surexploitation de la nappe de Ras el Maï était envisagée mais Mr. YEBIDI dans sa note sur la surexploitation de la nappe de Ras el Maï janvier 1980 n'est pas de cet avis dans sa conclusion il dit " La nappe de Ras el Maï ne se prête pas à une surexploitation en raison des faibles rendements des forages résultant des caractéristiques médiocre de l'aquifère.

Compte-tenu des infrastructures actuellement en place, il serait recommandé de laisser la nappe de Ras el Maï débiter naturellement par ces sources et ses ressources renouvelables et rechercher des appoints d'eau dans d'autres structures comme le Dj. Bargou par exemple où des reconnaissances par forages devraient être effectuées".

### Y a-t-il une solution hydrologique ?

On dispose à l'oued Oussafa à N 12 des ressources en eau de surface importantes et de bonne qualité, une conduite de dérivation de l'oued Oussafa au barrage pourrait être envisagé surtout que la longueur de celle-ci est raccourcie par la dérivation de l'oued Bou Abdallah au barrage.

**FIN**

**15**

**VUM**