

ROYAUME DU MAROC

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT ET  
DE LA PROMOTION NATIONALE

DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

Service HYDROLOGIQUE

No 20275

RESSOURCES EN EAU SUPERFICIELLE DE LA  
PROVINCE DE TANGER

-----

DECEMBRE 1978

LAMACHEME J.M.

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 19398

Cote : B

1927

M

# BASSINS DU TANGEROIS

graphe I

DETROIT DE GIBRALTAR

TANGER

MELLOUZA

TANGER AERO

O. Boukhalef

O. Boukadou

CHARF EL AKAB

BOUGDOUR

KALAYA

O. Taiffine

REGAÏA

TLETA AVAL

DAR CHAQUI

DEFLA

O. Hacher

KANNOUA

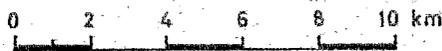
O. Haricha

JBEL HABIB

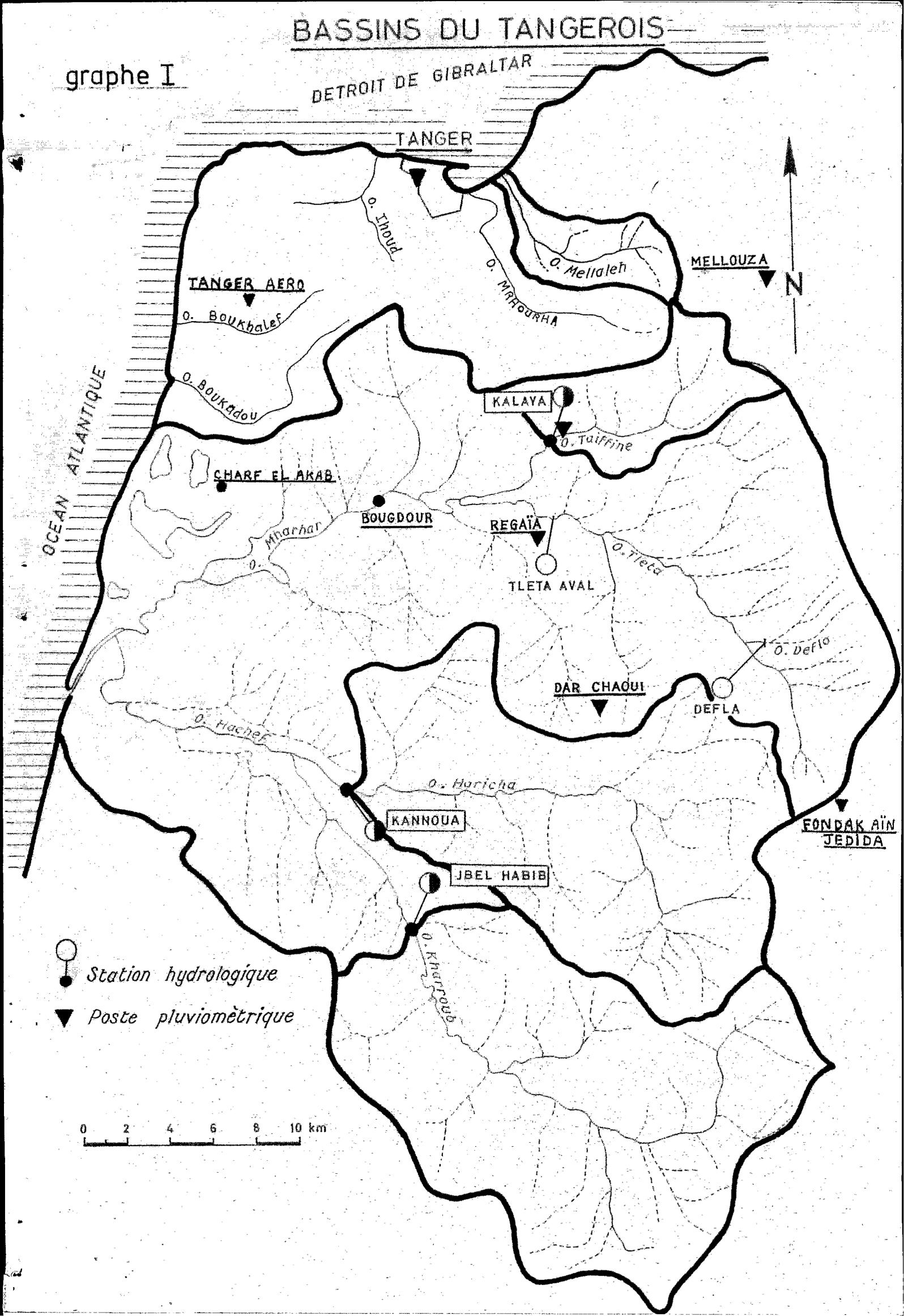
FONDAK AÏN JEDIDA

O. Kharrouch

- Station hydrologique
- ▼ Poste pluviométrique



OCEAN ATLANTIQUE



## INTRODUCTION - HISTORIQUE

Outre la nappe phréatique de Charf El Akab, dont les ressources en eau renouvelables sont estimées en moyenne à 2,2 millions de m<sup>3</sup>/an, il n'existe pas dans la région de Tanger d'autres réservoirs souterrains exploitables pour l'alimentation en eau de la ville.

Dès 1951, une Surexploitation de la nappe phréatique entraîne le tarissement des sources alimentées par cette nappe.

En 1954 le niveau de la nappe atteint la cote -2,20 mètres par rapport au niveau moyen de la mer.

Il apparaissait dès lors indispensable de faire appel aux ressources en eaux superficielles afin de permettre l'alimentation en eau de la ville.

de prise

En 1957, la construction du barrage/de Bougdour, de la station de pompage et de traitement des eaux a permis, dans une première phase d'exploitation des eaux superficielles, l'alimentation en eau de Tanger et la réalimentation de la nappe phréatique de Charf El Akab pendant pendant les mois d'hiver et de printemps. Les équipements ainsi réalisés ont couvert les besoins en eaux de Tanger jusqu'en 1968.

Afin de satisfaire la demande sans cesse croissante de cette ville, il apparaît alors nécessaire d'entreprendre des mesures hydrologiques et des études préliminaires pour une mobilisation rationnelle des ressources en eaux superficielles de la région.

De 1967 à 1970, quatre stations hydrologiques ont été installées dans le tangérois par le Service Hydrologique de la Division des Ressources en Eau.

Malheureusement, étant donné le caractère aléatoire des paramètres hydrologiques lié à la variabilité des régimes pluviométriques il est indispensable de disposer de longues séries d'observations (30 ans au moins) pour une meilleure évaluation des paramètres.

Les premières études hydrologiques réalisées dans la région, ne disposant que de mesures trop fragmentaires, ont conduit à des estimations erronées des principaux paramètres hydrologiques.

En utilisant les renseignements hydrologiques recueillis et traités jusqu'en Août 1975, cette note a pour but d'actualiser et de corriger les chiffres avancés jusqu'à ce jour pour l'estimation des deux principaux paramètres hydrologiques utilisés pour les études de régularisation : le volume écoulé annuel médian (période de retour 1 an sur 2) et le coefficient d'écoulement annuel médian.

.../...

ONSTOM Fonds Documentaire

N° 6

Cote 2

## 1.- DONNEES PLUVIOMETRIQUES

### 1.1.- Pluviométrie annuelle moyenne

Les pluviométries annuelles moyennes des stations du Tangérois ont été calculées sur la période 1933 - 1963.

STATION	ALTITUDE EN METRES	PLUIE MOYENNE 1933 - 63	PLUIE MOYENNE 1963 - 1977
Tanger aérodrome	15	765 mm	758 mm
Tanger ville	73	876 mm	
Mellouza	210	989 mm	
Charf et Akab	50	688 mm	
Regaïa	60	786 mm	
Dar Chaoui	35	891 mm	
Fondak Aïn Jedida	340	909 mm	

La moyenne pluviométrique recalculée sur la période 1963-1977 à la station Tanger aéroport (758 millimètres) permet de constater que les années récentes ne modifient pas la valeur calculée sur la période 1933-63.

### 1.2.- Variations interannuelles

Les quelques valeurs indiquées ci-dessous donnent une idée des valeurs extrêmes observées.

STATION	PERIODE	MAXIMUM		MINIMUM	
		VALEUR	ANNEE	VALEUR	ANNEE
Tanger Aérodrome	1950-77	1250 mm	1976-77	522 mm	1972-73
Tanger Ville	1921-72	1594 mm	1935-36	420 mm	1944-45
Mellouza	1944-75	1600 mm	1946-47	617 mm	1974-75
Regaïa	1947-69	1373 mm	1955-56		
Dar Chaoui	1942-73	1350 mm	1962-63	452 mm	1948-49

Dans la région de Tanger la pluie annuelle peut donc varier entre 420 millimètres, valeur observée à Tanger ville pour l'année hydrologique 1944-45,

et 1600 millimètres, valeur observée à Mellouza pour l'année hydrologique 1946-47.

.../...

2.- DONNEES HYDROLOGIQUES

2.2.- Principaux oueds de la région de Tanger GRAPHE I

NOMS DES OUEDS	SUPERFICIE TOTALE
Marhar	480 km <sup>2</sup>
Hachef	640 km <sup>2</sup>
Boukhalef	33 km <sup>2</sup>
Ihoud	21 km <sup>2</sup>
Mrhourha	70 km <sup>2</sup>
Melaleh	20 km <sup>2</sup>
Boukadou	32 km <sup>2</sup>

Les deux oueds principaux, Marhar et Hachef se subdivisent comme suit :

Oued Marhar            Oued Taiffine    40 km<sup>2</sup>  
                           Oued Tleta      180 km<sup>2</sup>

Oued Hachef            Oued Haricha    230 km<sup>2</sup>  
                           Oued Kharroub  280 km<sup>2</sup>

2.2.- Réseau de mesures hydrologiques

Les cinq stations hydrologiques suivantes ont été mises en service dans la région de Tanger :

OUED	STATION	SUPERFICIE DE BASSIN VERSANT	DATE D'INSTALLATION	TYPE DE STATION
Taiffine	Kalaya	40 km <sup>2</sup>	1967	Principale
Haricha	Kannoua	220 km <sup>2</sup>	1971	Principale
Kharroub	Jbel Habib	244 km <sup>2</sup>	1970	Principale
Defla	Defla	16 km <sup>2</sup>	1967	Secondaire
Mharhar	Tleta	176 km <sup>2</sup>	1974	Arrêt en 1976

La station de Croce Blanco (Defla) n'est pas étalonnée et celle de Tleta a été mise hors service par la construction du barrage de Tleta.

.../...

Les trois autres stations principales bénéficient de mesures de débits assez nombreuses et à des cotes suffisamment élevées pour permettre l'élaboration des débits moyens journaliers, mensuels et annuels avec une précision acceptable.

Cependant ces trois stations ne sont mises en service que depuis trop peu de temps et ne permettent pas une évaluation précise de leurs caractéristiques hydrologiques. En effet, même pour un paramètre comme le module annuel, qui varie relativement peu, il faut une trentaine d'années pour que sa valeur se stabilise et ne soit pas remise en question chaque année. Il en faudrait bien davantage pour des événements de faibles fréquences.

### 2.3.- Données hydrologiques observées

Les débits moyens journaliers, mensuels et annuels fournis en annexe sont extraits des annuaires hydrologiques publiés par le Service Hydrologique de la Division des Ressources en Eau.

Les débits moyens à la station Kalaya des années 1967 à 1970 n'ont pas été publiés.

Pour les 3 stations considérées les valeurs observées sont les suivantes :

STATION	PERIODE	MODULE	VALEUR MINIMALE	VALEUR MAXIMALE
Kalaya	1970 à 75	0.22 m <sup>3</sup> /s	0.06	0.40
Kanoua	1971 à 75	1.17 m <sup>3</sup> /s	0.39	2.79
Jebel Hebib	1970 à 75	2.07 m <sup>3</sup> /s	0.49	3.90

Pour la station Kannoua, son module ne peut être comparé aux deux autres s'il n'est pas étendu à la même période d'observations c'est à dire à la période 1970-75. Sur cette période, le module à Kannoua peut être estimé à 1.50 m<sup>3</sup>/s.

### 2.4.- Extension de la série observée sur l'oued Taïffine à Kalaya.

Des corrélations hydropluviométriques entre les débits moyens mensuels de l'oued Taïffine à Kalaya et la pluie mensuelle à Mellouza ont permis de reconstituer 25 années de débits mensuels de l'oued Taïffine (conf. Note sur les apports des oueds Taïffine et Mellaleh. Archives DRE. Sept. 1974. - B. BILLON).

.../...

Ces 25 années ajoutées aux cinq années observées constituent une période de 30 années sur laquelle le module de l'oued Taïfine à Kalaya est estimé à 0,29 m<sup>3</sup>/s.

Les principales caractéristiques de l'échantillon sont les suivantes :

PERICDE DE RETOUR EN ANNEES	MODULE EN m <sup>3</sup> /s
Cinquantennale sèche	0.023
Décennale sèche	0.086
Quinquennale sèche	0.138
<u>Médiane</u>	<u>0.285</u>
Quinquennale humide	0.532
Décennale	0.721
Cinquantennale humide	1.206

2.5. Comparaison des bassins hydrologiques des oueds Taïfine, Haricha et Kharroub GRAPHIQUE II

- Débits moyens annuels en m<sup>3</sup>/s aux stations du Tangérois-

ANNEE	KALAYA	KANOUA	JBEL HEBIB
1970-71	0,40	-	3.90
1971-72	0.38	2.79	3.73
1972-73	0.06	0.39	0.49
1973-74	0.16	1.11	1.44
1974-75	0.114	0.40	0.79

Les couples de valeurs observées à KALAYA et à Kanoua puis à Kalaya et à Jbel Hebib ont été reportés sur un graphique (GRAPHE II). Un ajustement manuel des 4 ou 5 couples de valeurs permet d'établir, dans la gamme des débits observés (0,06 m<sup>3</sup>/s à 0,40 m<sup>3</sup>/s à Kalaya) une correspondance entre les débits moyens annuels à Kalaya et les débits moyens annuels à Jbel Hebib et à Kanoua.

2.6.- Résultats pour une régularisation annuelle des débits

En utilisant les correspondances graphiques précédentes et la série des débits à Kalaya étendue sur 30 années on obtient les résultats suivants :

- Débit moyen annuel médian (régularisation annuelle )

.../...

BASSIN	SUPERFICIE	MODULE	Module spécifique
Oued Taïffine à Kalaya	39 km <sup>2</sup>	0,29 3/s	7,441 <sup>6</sup> / km <sup>2</sup>
Oued Haricha à Kanoua	220 km <sup>2</sup>	2,10 m <sup>3</sup> /s	9,55 "
Oued Kharroub à Jebel Hebib.	244 km <sup>2</sup>	2,70 m <sup>3</sup> /s	11,07 "

- Volumes écoulés médians

Oued Taïffine à Kalaya	39 km <sup>2</sup>	9 millions de m <sup>3</sup>
Oued Haricha à Kanoua	220 km <sup>2</sup>	66 millions de m <sup>3</sup>
Oued Kharroub à Jbel Hebib	244 km <sup>2</sup>	85 millions de m <sup>3</sup>

- Rendement des bassins

Oued Taïffine à Kalaya	230.000 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>
Oued Haricha à Kanoua	300.000 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>
Oued Kharroub à Jebel Habib	348.000 m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>

3.- CONCLUSION

Compte tenu de l'extension à 30 ans de l'échantillon des 4 ou 5 années observées aux trois stations hydrologiques principales du Tangérois, les résultats fournis au tableau ci-dessous pour une année médiane (période de retour 1 an sur 2) peuvent être considérés comme relativement fiables :

BASSIN	SUPERFICIE	VOLUME ECOULE AN-NUEL MEDIAN	PLUIE ANNUELLE MEDIANE	COEFFICIENT D'ECULEMENT
Oued Taïffine à Kalaya	39 km <sup>2</sup>	9 Mm <sup>3</sup>	850 mm	27 %
Oued Haricha à Kanoua	220 km <sup>2</sup>	66 Mm <sup>3</sup>	890 mm	34 %
Oued Kharroub à Jebel Hebib	244 km <sup>2</sup>	85 Mm <sup>3</sup>	910 mm	38 %

Les pluies annuelles médianes des trois bassins ont été estimées à l'aide des différentes valeurs disponibles sur les postes pluviométriques de la région de Tanger. L'absence de pluviomètres sur les hauts bassins des oueds Haricha et Kharroub ne permet pas d'évaluer avec précision ce paramètre sur ces deux bassins. Cependant l'écart relatif entre la valeur réelle et l'estimation fournie ne devrait pas excéder 5 %.

En conclusion les études les plus récentes réalisées par le Service Hydrologique de la Division des Ressources en Eau ont montré que :

.../...

- Les coefficients d'écoulement récemment calculés sont au moins 10 % inférieurs aux valeurs antérieures soit dans l'étude hydrologique réalisée pour la construction du barrage de Tleta, soit dans l'étude préliminaire pour la production d'eau pour la ville de Tanger (Somet - Novembre 1970),

- Les volumes écoulés annuels médians DRE sont 20 à 30 % inférieurs aux valeurs adoptées précédemment.

Le tableau ci-dessous permet la comparaison des chiffres avancés d'une part par le Service Hydrologique de la DRE, d'autre part par la Somet :

B A S S I N	VOLUME ECULE ANNUEL MEDIAN		COEFFICIENTS D'ECU- LEMENT	
	DRE	SOMET 70	DRE	SOMET 70
<u>Oued Taiffine à Kalaya</u>	9 Mm3	13 Mm3	27 %	40 %
<u>Oued Haricha à Kancua</u>	66 Mm3	90 Mm3	34 %	44 %
<u>Oued Tleta Barrage</u>	46 Mm3	60 Mm3	30 %	40 %
<u>Oued kharroub à Jebel Hebib</u>	85 Mm3	-	38 %	-

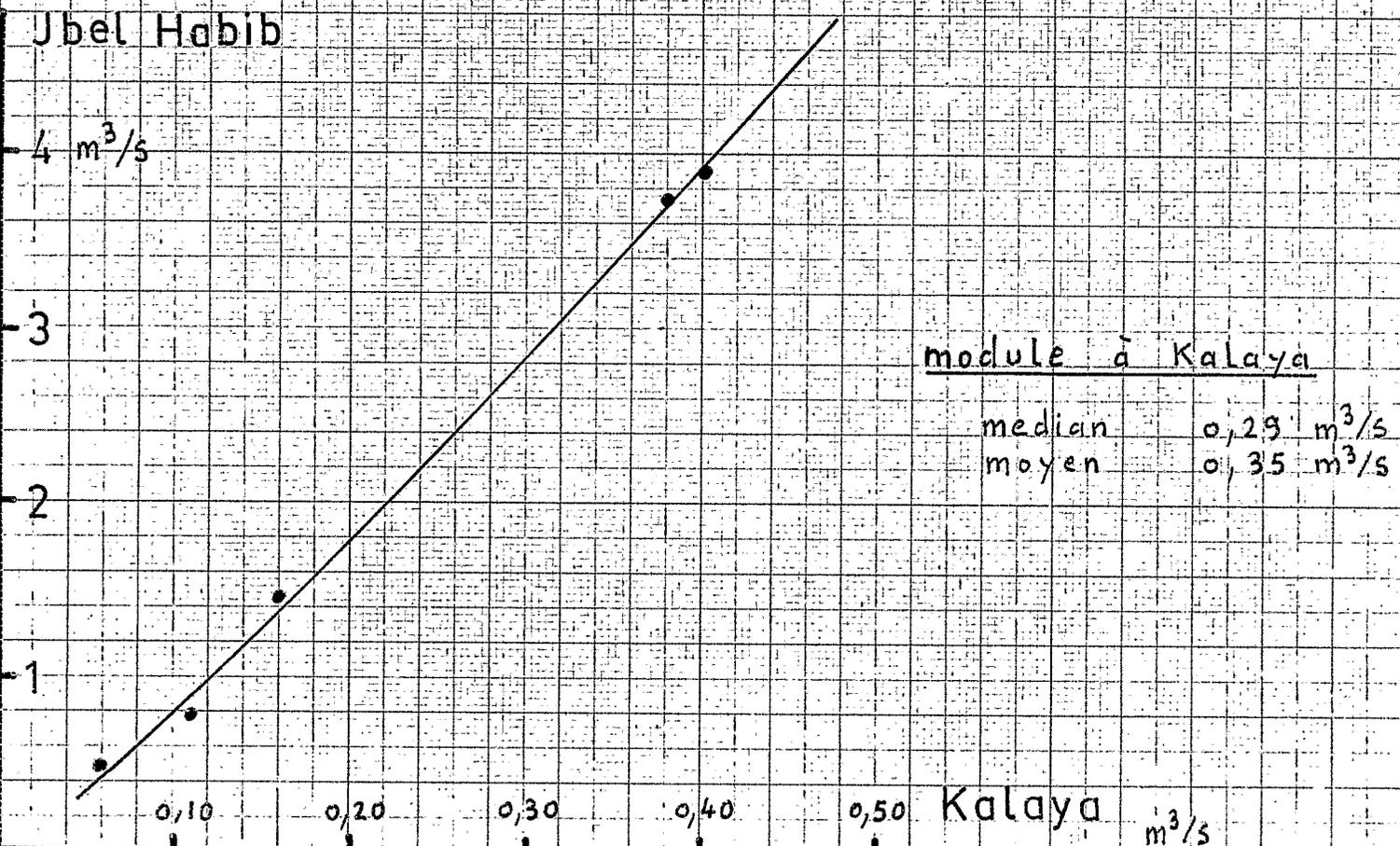
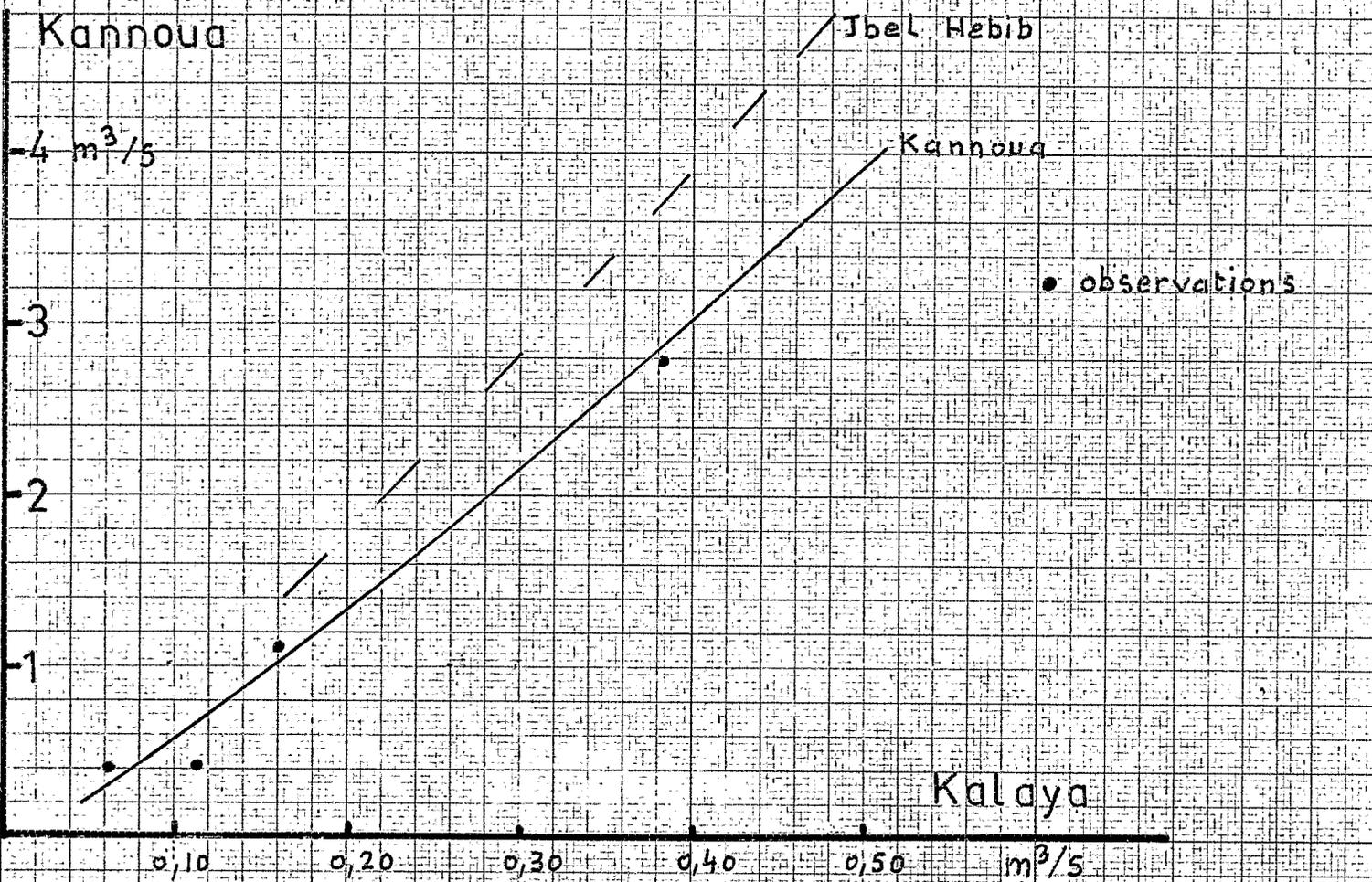
Mm3 = Millions de m3

Il n'a pas été fait mention ci-dessus de la série des débits élaborés sur l'oued Mharhar à la station de pompage de Bougdour. De fortes anomalies détectées sur cette série de débits laissent un doute sur la validité des courbes de tarage utilisées et par conséquent sur l'ensemble des résultats qui s'y rapportent.

# DEBITS MOYENS ANNUELS

graphe II

STATIONS DU TANGEROIS



module à Kalaya  
 median 0,29  $m^3/s$   
 moyen 0,35  $m^3/s$

BIBLIOGRAPHIE

- Production d'eau pour la ville de Tanger  
Etude Préliminaire Somet 1970
- Projet d'aménagement d'un lac collinaire  
sur l'oued SANIA, site du barrage de Tleta amont  
MTPC/DH/DRE - LAZICIC 1974
- Réalimentation artificielle de la nappe aquifère  
de Charf el Akab RAID - MAHI LARAKI 1970
- Utilisation des eaux de l'oued Mharhar pour la recharge  
de la nappe de Charf El Akab pour l'alimentation en eau  
de la ville.  
MTPC/DH/DRE A. KABBAJ - I. ZERYOUHI 78
- Notes sur les apports des oueds Taiffine et Mellaleh  
MTPC/DH/DRE B. BILLON - 1974
- Barrages collinaires du Tangérois  
données hydrologiques préliminaires  
MTPC/DH/DRE M. MARION - 1973
- Etudes hydrologiques dans le Tangérois  
MTPC/DH/DRE B. BILLON - 1976