GJ/EF

SECRETARIAT D'ETAT
A L'HYDRAULIQUE

Direction des etudes de Milieu
et de la Recherche Hydraulique

Sous Direction des Ressources
en Eau

Service - Hydrologie

DEBITS DE BASE DE L'OUED SEYBOUSE
DANS LA REGION DE GUELMA

APPROCHE HYDROLOGIQUE

Juin 1974

Etude : 74/SHYL/32
Code : 14

G. JACCON.

INTRODUCTION - OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'amènagement du bassin de la Seybouse, l'inventaire et l'utilisation des ressources en eaux souterraines et superficielles est en cours de réalisation.

Du point de vue superficiel, le premier amènagement retenu est le barrage de Hammam Meskhoutine. Pour la définition du transfert de ce barrage vers les secteurs d'utilisation (plaines de Guelma et d'Annaba) la DPRH a demandé dés le printemps de 1970 au Service Hydrologique de la DEMRH d'effectuer des mesures des débits d'étiage.

L'objectif était de connaitre l'évolution d'un débit restitué de 1, 2 ou 3 m3/s du point de vue de son importance et de sa qualité chimique.

L'étude n°74/SHYL/30 de M. LOBER publiée en Mars 1974 "Etude Hydrologique sur les débits d'étiage de l'Oued Seybouse", répond à cette question.

Elle donne en particulier les débits d'étiages moyens mensuels (Avril à Octobre), les débits caractéristiques (DCE - DC11 DC 10) ainsi que les distributions statistiques correspondantes à l'entrée de la plaine de Guelma et à Boudaroua avec ou sans barrage à Hammam Meskhoutine - Cette étude donne aussi en page 10, 3 relations fondamentales entres les débits jaugés aux différentes sections (1970 à 1973) - Ces relations permettent aisément de calculer les débits naturels - et superficiels-disponibles à Nador ou à Dréan.

.../...

Cette étude donne enfin les graphiques résultant des 4 campagnes de mesures. L'interprétation n'en a pas été faite car elle n'apparait pas avec évidence - Nous reviendrons plus loin sur cette question des jaugeages différentiels périodiques.

Pour les eaux souterraines, une étude hydrogéologique des nappes des plaines de Guelma et d'Annaba est actuellement en cours d'exécution - Les ressources souterraines de la plaine de Guelma sont essentiellement constituées par la nappe alluviale de l'Oued Seybouse et par des formations perméables d'extension superficielle restreinte (quelques bancs calcaires éocènes - travertins miopliocènes de Guelma-dépots quaternaires). Les échanges nappe-oued sont fondamentaux et une part importante de débits s'écoulant à la sortie de la plaine (seuil de Nador) ont transité dans la nappe.

L'objet de cette étude est d'estimer, à partir des données hydrologiques existantes, le volume des débits issus de la, ou des nappes de la plaine de Guelma et de son bassin versant (débits de base) et si possible d'en étudier :

- la valeur moyenne et l'irrégularité-interannuelle.
- la répartition saisonnière.

L'étude comprend les chapitres suivants :

1 - Situation géographique - Bassins versants et stations hydrométriques.
2 - Esquisse géologique sommaire
3 - Données hydrologiques disponibles
4 - Estimation des débits de base aux stations existantes
5 - Débits de base de la Plaine de Guelma
6 - Conclusions.

/

I-Situation géographique - Bassins versants et équipement hydrométrique

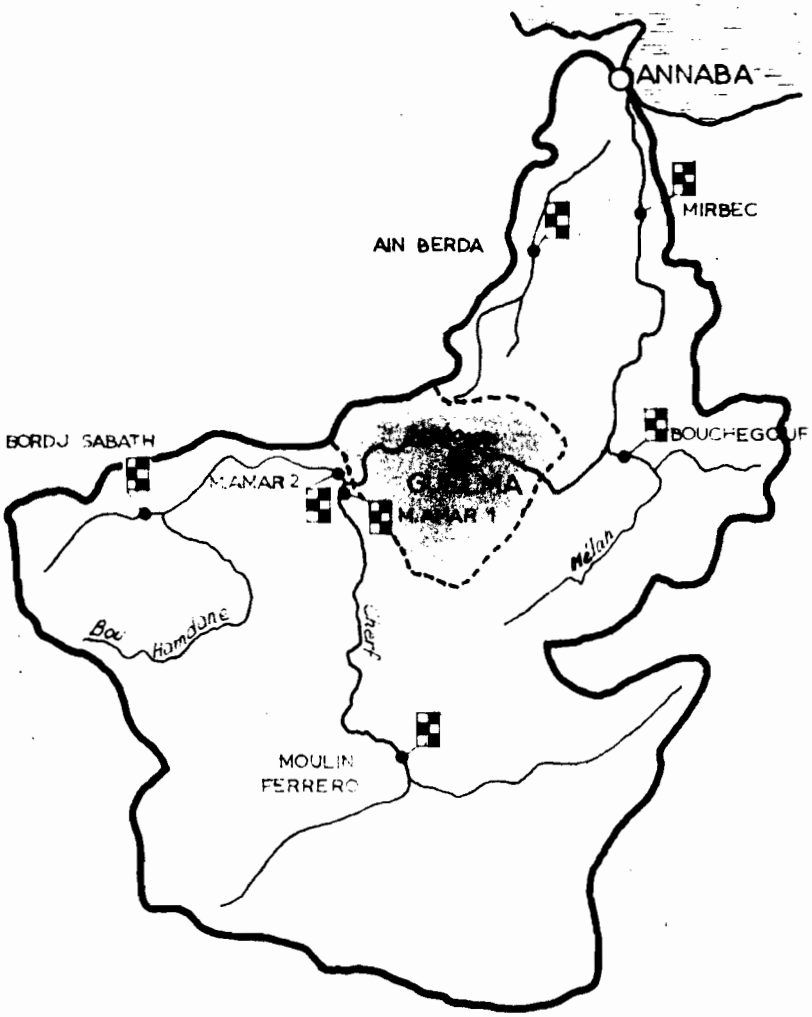
Les cartes 1 et 2 jointes en annexe donnent la situation de la région étudiée dans l'ensemble du bassin de la Seybouse. Elle montrent la position des stations hydrométriques actuelles auxquelles il faut ajouter :

- la station de Boudaroua sur la Seybouse à l'aval du confluent avec le mélah.
- les 3 stations d'étiage de RN. 20, Bou Mara Ahmed et Nador

Nous désignerons par zone de Guelma, la zone intéressée, c'est à dire la partie du bassin de la Seybouse située entre le confluent Cherf, Bou Hamdane et le seuil hydrogéologique de Nador - Elle comprend la plaine de Guelma proprement dite et les bordures montagneuses (Djebel Mahonna au Sud : altitude 1411m). La superficie de cette zone est de 590 km2.

- Elle reçoit les apports des deux grands bassins constituant la Seybouse.
- l'oued Cherf - 2900 km2 (Station de Medjez Amar 1)
- l'oued Bou Hamdane 1100km2 (Station M. Amar 2)

Vers l'aval la Seybouse reçoit en rive droite l'oued Melah dont le bassin a une superficie de 550 km2 à la station de Bouchegouf.



BASSIN VERSANT DE LA SEYBOUSE

Carte de situation des stations hydromètriques actuelles.
Echelle 1/1000000. (en grisé la zone de Guelma et son bassin versant)

DEMRH	SERVICE HYDROLOGIE	KHOUAS 31 · 07 · 74	ET.74 SHYL. 32 C.14	VISA	GRAPHIQUE 1

Le bassin versant intermédiaire (B.V.I) compris entre Nador, Bouchegouf et Boudaroua, à une superficie de 360 km2.

Ce découpage a pour seul critère le réseau hydrométrique utilisé pour l'estimation des débits de base.

2 - Esquisse géologique sommaire

L'analyse rapide des cartes géologiques au 1/50.000è nous a permis de dresser une esquisse stratigraphique de la zone de Guelma, du BVI et du bassin de l'oued Melah.

Cette esquisse est donnée sur la carte n°2. Nous nous interessons en fait essentiellement à la perméabilité des formations géologiques correspondantes.

Cette perméabilité se présente ainsi :

Trias - perméabilité moyenne à forte ; liée à la nature des roches constituantes (gypses, marnes, cargneules) - Le Trias joue un rôle essentiel par son extension et sa position dans le bassin de l'Oued Melah.

Crétacé supérieur et Eocène

- perméabilité faible, limitée à quelques niveaux calcaires constitué de marnes et de flysch imperméables.

Oligocène (série numidienne).

- perméabilité trés faible, liée à quelques bancs gréseux.

L'importance de cette série lui confère néanmoins un rôle de réservoir non négligeable et qui alimente tous les faibles débits d'étiages (25 à 50 l/s) des bassins où elle prédomine (Saf-Saf-Cheffia - Bou Hamdane).

Mio-Pliocène - Perméabilité trés variable entre les travertins et les dépots détritiques fins. Nous la considérerons comme moyenne et nous noterons l'importance des formations mio-pliocènes en bordure de la vallée alluviale dans la zone de Guelma.

Alluvions quaternaires - leur perméabilité assez faible est compensée par leur épaisseur et leur extension. (d'aprés SOGREAH - "Etude Générale des Aires d'Irrigations").

En résumé les bassins concernés se classent du point de vue géologique dans une classe de perméabilité moyenne à faible avec, en fait, 2 types de terrains.

- les terrains franchement imperméable ou trés peu perméables (crétacé supérieur - éocène - oligocène)
- les terrains localement trés perméables (certains formations du Trias et du Miopliocène).

.../...

Nous attribuerons une pérméabilité moyenne aux bassins du Mellah et à la Zone de Guelma,faible au bassin aval du Cherf et au bassin versant intermédiaire, trés faible même au bassin du Bou Hamdane constitué à 80% de Numidien.

La nappe alluviale, objet de cette étude est bien délimitée: elle débute à quelques kilomètres à l'aval du confluent Cherf- Bou-Hamdane et se termine au seuil de Nador soit 30 kms environ plus à l'est - Latéralement, elle peut être alimentée par les formations mio-pliocène.

3 - Données hydrologiques disponibles

3.1 Débits journaliers

O. Cherf à Medjez Amar 1 : Décembre 1948 à Août 1955
depuis Sept 1973

O. Bou Hamdane à M. Amat 2 : Décembre 1948 à Août 1956
depuis Septembre 1968.

O. Mellah à Bouchegouf : depuis Septembre 1948
(mais les données actuelles sont de mauvaise qualité - révalorisation faite de 1948à1956).

O. Seybouse à Boudaroua : Sept 1948 à Oct. 1957.

3.2 - Débits instantanés (jaugeages)

Ils sont tous donnés dans l'étude de M. LOBER que nous reproduisons ci-aprés (tableau n°1). Ces jaugeages portés ici à la même date sont souvent effectués avec 24h voire 48 heures de décalage, ce qui explique quelques anomalies.

TABLEAU N° 1 : CAMPAGNES D'ETIAGE SUR L'OUED SEYBOUSE
(Débits en M3/s)

DATE	MEDJEZ AMAR 1	MEDJEZ AMAR II	R.Nn°20	BOU MARA AHMED	NADOR	BOUCHGOUF	BOU DAROUA	DREAN
24 06 70	0,47	0,26			1 60	0,62	2 05	1 76
10 07 70	0 29	0,18			0 91	0.39	1,30	
24 07 70	0,14	0.15			0 48	0.23	0 72	0 76
11 08 70	0 10	0,10			0 34	0.25	0,49	0 41
4 09 70	0,12	0 15			0.33	0 23	0 45	
22 09 70	0.14	0,12			0.38	0,26	0,64	
14 10 70	0,19	0,13			0 62	0 33	0,94	1 02
29 10 70	0,29	0 19				0,32		
7 06 71	0.86	0 36			2 07	1 20	3 20	3 04
16 06 71	0,34	0 24			1,05	0 57	1 74	
22 06 71								1 72
6 07 71	0,21	0,13			0 82	0 45	1,19	
13 07 71								0 64
21 07 71	0,18	0 13			0 61	0,26	0 85	0 65
27 07 71	0,12	0,10						0 34
10 08 71	0,07	0,10			0,20	0 14	0 21	0 07
17 08 71	0 02	0,09						0 12
23 08 71	0,06	0 09			0 22	0,14	0 25	
10 09 71	1,43	0,11			0 92	0 19	2 40	0 67
15 06 72	0,99	0 70			3,36	1 34	4 90	
30 06 72	0,69	0 38			1 50	0 84	2 54	3 01
17 07 72	0 35	0 32	0 53	0 73	1 21	0,60	1 60	1 45
2 08 72	0 28	0,22	0,49	0 59	0 91	0 38	1,15	0 93
15 08 72	0 16	0 18	0 34	0,24	0 44	0 30	0 60	0 53
29 08 72	0,17	0,18	0,36	0,24	0,56	0 27	0,76	0 68
18 09 72	0 48	0 37	0,71	1,40	1 38	0,53	1 90	2 68
22 11 72	0,61	0 35	0,90	1.25	1 65	0,43	1,98	2 06
30 06 73		0 65				0 61		
2 07 73			1 55	2,19	2 82			2 27
18 07 73		0 32	0,98	1 36	1 48		2 42	2.29
2 8 73		0,29				0 21		
6 08 73			2,41	1,81	2,97		2 68	5 84
17 08 73		0,24	1,80	2.24	2 63	0,28	3 88	4 68
30 08 73		0,28				0 41		
3 09 73			1,30	1 81	2 12		2 71	2 27
12 09 73		0,20				0,23		
19 09 73			1,20		1 61		1,64	

4 - Estimation des débits de base aux stations existantes

Nous avons décomposé tous les hydrogrammes disponibles. Les graphiques correspondants ont été placés dans les dossiers de stations en salles d'archives. Le graphique 3 donné en annexe donne un aspect de la décomposition des hydrogrammes de Boudaroua et Bouchegouf.

4.1 - Observations générales

La décomposition des hydrogrammes nous a montré avec une grande évidence:

- le remarquable parallélisme des hydrogrammes de base de Boudaroua (BV : 5500 km2) et Bouchegouf (550 km2) - voir graphique3
- l'égalité des coefficients de tarissement aux stations de Medjez Amar 1 - Bouchegouf et Boudaroua.

A noter que la déduction du débit quasi-permanent des sources d'Hammam Meskhoutine (80 l/s) des bases de Medjez Amar 2. ramène le coefficient de tarissement de l'oued Bou Hamdane de 0,028 à 0,080, valeur plus en accord avec la nature géologique du bassin.

- la stabilisation des débits de base en juillet - Août - Septembre qui doit être rattachée aux formations à faible perméabilité qui constituent la majorité des bassins versants (quand la valeur absolue du débit n'excède pas quelques dizaine de litres par seconde) ou à des alimentations particulières (type Hammam meskhoutine).

4.2 Résultats obtenus

Nous avons obtenu les débits moyens mensuels de base, les volumes annuels de base et les valeurs extrêmes des débits de base hiver et d'été.

Ces résultats utilisés pour la suite de notre analyse, sont donnés en annexe. Les apports de base annuels sont regroupés dans le tableau n°3 placé au paragraphe suivant. Le graphique n°5 ci-aprés montre les corrélations étroites qui lient les débits de base des stations et en particulier Bouchegouf et Boudaroua.

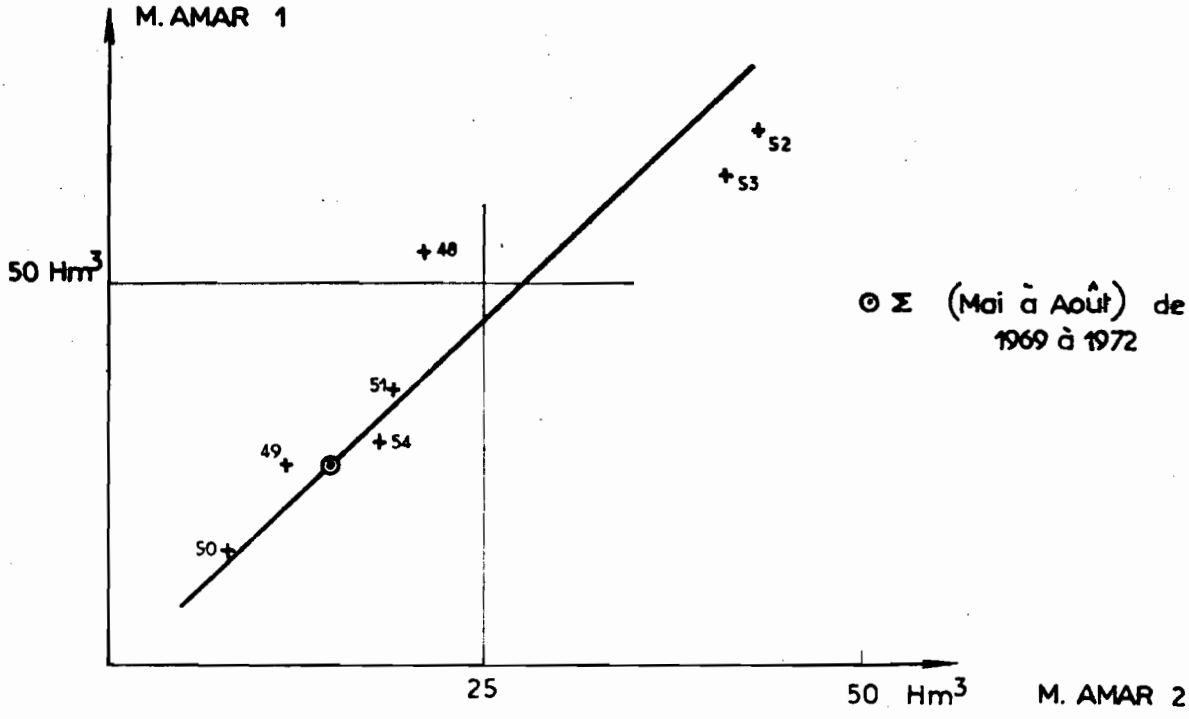
Remarque : SOGREAH dans l'étude générale des Aires d'Irrigation, a introduit, comme paramètre d'estimation de la perméabilité des bassins versants, le coefficient $\frac{C}{B}$ (crues sur bases), le volume ruisselé en crue étant estimé par la différence:

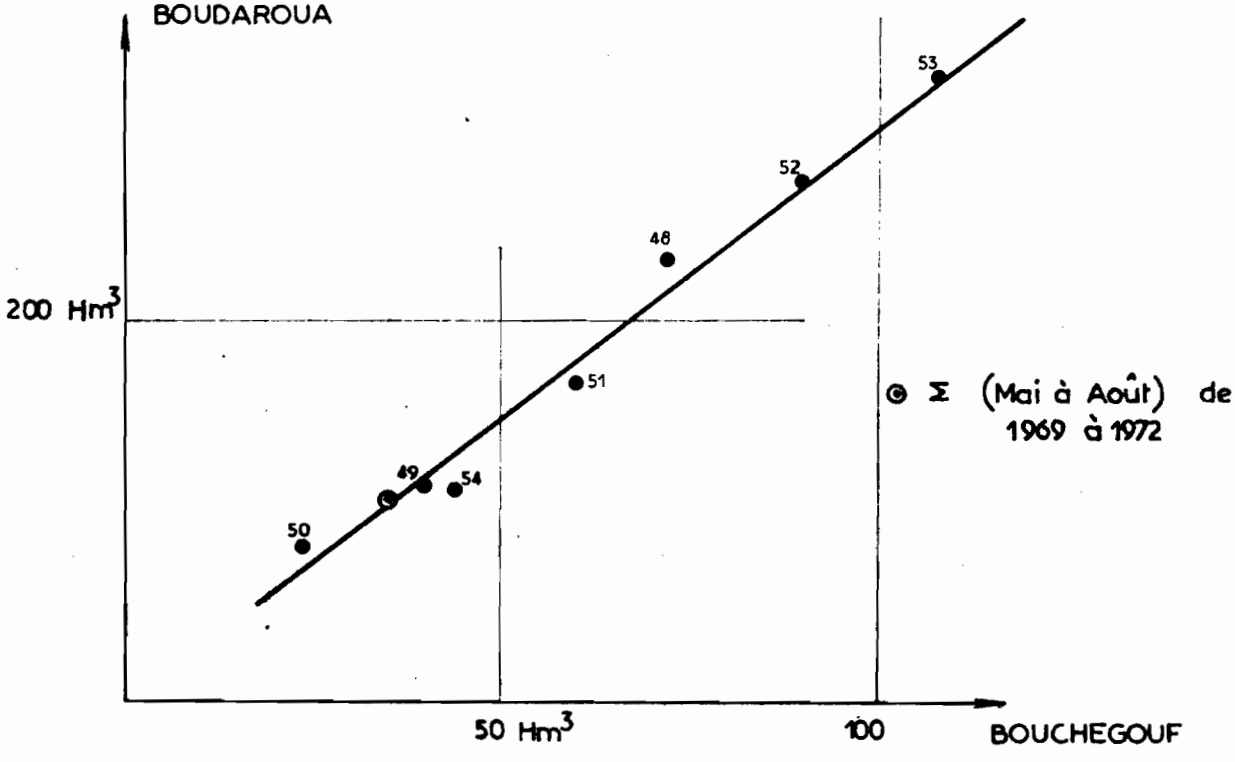
Volume annuel - volume de base.

Le tableau n°2 ci-aprés qui donne les valeurs de C/B obtenues, montre :

- que le bassin du Bou Hamdane avec un C/B moyen de 3.02 apparait bien comme le plus imperméable des 4.
- que le C/B a une variation interannuelle importante et que sa valeur croit avec l'hydraulicité (jusqu'à une limite non atteinte dans la période d'observations).
- que les valeurs moyennes du C/B sont un plus faibles que celles proposées par SOGREAH (MA.1 = 2,3 - MA.2 = 4.1 - Bef = 2,6 Boudaroua = 2,0) qui avaient été estimées sommairement à partir du rapport de bases d'hiver et des bases d'été - Mais la précision obtenue était trés acceptable.

RELATION ENTRE LES DEBITS DE BASE AUX STATIONS DU BASSIN DE LA SEYBOUSE





DEMRH	SERVICE HYDROLOGIE	KHOUAS 31 · 07 · 74	ET. 74 SHYL 32 C.14	VISA	GRAPHIQUE 5

/ TABLEAU N° 2 /

VALEURS DU RAPPORT $\frac{C}{B} = \frac{\text{Volume des débits de crue}}{\text{Volume des débits de base}}$

DATE	M A 1	M A 2	BOUCHEF.	BOUD.
1948-49	1,21	4,00	1,70	1,23
1949-50	1,00	2,00	1,59	0,98
1950-51	1,40	2,08	1,10	0,62
1951-52	2,10	4,66	2,73	2,18
1952-53	2,38	4,01	1,54	1,75
1953-54	1,80	2,96	1,22	1,09
1954-55	1,19	1,42	(1,17)	0,98
$(\overline{C/B})$	1,58	3,02	1,58	1,26
1968-69		2,50	0,78	
1969-70		5,80	2,20	
1970-71		3,10	1,33	
1971-72				
$(\overline{C/B})$		3,25	1,55	

4.3 - Stations de jaugeages périodiques

Les jaugeages périodiques effectués de 1970 à 1973 aux stations de Nador et Boudaroua permettent (en utilisant la similitude des tarissements de Bouchegouf et Boudaroua) de connaitre l'allure des débits de base à ces deux stations à partir du 1er Mai - Et par suite de calculer le volume de base écoulé entre Mai et Août à Nador et Boudaroua. (voir graphique 4 en annexe).

Nous n'avons pas utilisé la similitude des hydrogrammes de bases pour toute l'année : cette estimation aurait pu être faite si au moins quelques jaugeages de base d'hiver avaient permis de préciser le tracé.

Remarque : Nous n'utiliserons pas les jaugeages effectués à RN. 20 et Bou Mahra Ahmed - Ces deux stations sont situées dans la plaine alluviale. Le débit qui y transite en écoulement superficiel est fonction de situations trés localisées : variations de perméabilité de la nappe alluviale liées à des passées argileuses ou au contraire à des alluvions plus grossières - pompage ou décharges locales etc...

Les jaugeages qui y ont été faits ne présentent pas un grand intérêt. On n'a pas le droit d'admettre une variation linéaire du débit de l'une à l'autre.

Il aurait été préférable pour cette étude de connaitre :

- les apports superficiels latéraux - y en-a-t-il entre Juin et Septembre ?

- les consommations directement dans l'oued et par exploitation de la nappe. Si les prélèvements par forages sont sans doute bien connus, il n'en est pas de même des consommations par pompage ou dérivation. - SOGREAH les estime à 4,90 Hm3 (0,25 Hm3 seulement dans la nappe). (Aires d'Irrigation - dossier 8 - tableau 20 page 100).

Les consommations semblent donc faibles (même en regard de débit de base moyen à Nador) et nous les négligerons (à noter que nous sous-estimons ainsi les bases dans le sens de la "sécurité").

5 - Débits de base de la zone de Guelma

Les données disponibles sont regroupées dans les tableaux 3 et 4 ci-aprés extraits des tableaux donnés en annexe.

5.1 Apports de base annuels

Notre objectif est d'obtenir une série d'apports de base et de la Zone de Guelma d'au moins 7 années.

Nous avons recherché toute une série de relations entre les débits de base instantanés, périodiques ou moyens aux différentes stations, en combinant linéairement les données.

La première idée était de rechercher une relation entre Nador et Bouchegouf pour 2 raisons:

- ressemblance géologique des bassins
- surtout, longue série de référence à Bouchegouf (25 ans).

TABLEAU N° 3 . APPORTS DE BASE ANNUELS (en Mm3)

ANNEE	M A 1 1	M A 2 2	B cf 3	Bou 4	Bou - B cf 4 - 3	4 - (1 + 2 + 3)
48-49	54	21	72	233	161	86
49-50	26	12	40	114	74	36
50-51	15	8	24	81	57	34
51-52	36	19	60	167	107	52
52-53	70	43	90	277	187	74
53-54	64	41	108	325	217	112
54-55	29	18	43	112	69	22
68-69		5	23			
69-70		21	41			
70-71		16	42			
71-72			74			
72-73			86			

Bcf = Oued Melah à Bouchegouf

Bou = Oued Seybouse à Bouderoua

TABLEAU N° 4 : VOLUMES EN Hm3 CORRESPONDANTS AUX DEBITS DE BASE DU 1er MAI A FIN A O U T

ANNEE	M A I 1	M A 2 2	Bcf 3	NOUD 4	Bd - Bcf 4 - 3	NADOR
1948-49	6,2	3,3	7,6	39,4		
1949-50	6,1	2,4	7,5	26,3		
1950-51	1,7	1,7	3,3	9,2		
1951-52	5,3	3,9	7,5	29,3		
1952-53	5,8	8,3	12,2	27,3		
1953-54	7,3	6,5	15,9	46,5		
1954-55	5,9	4,5	(8,1)	20,3		
1968-69			4,1			
1969-70	8,5	4,1	9,6	25	15	18
1970-71	7,1	3,2	7,0	20	13	14
1971-72	10,9	7,3	18	58	40	37
1972-73		10,2	21	87	67	48

Mais la relation entre les débits instantanés est lache et trés mal déterminée vers les fortes valeurs.

- Le passage par le bassin versant intermédiaire ne conduit pas non plus à des résultats interessants : comment déterminer ses apports propres ? Il est certainement beaucoup moins perméable que celui de Bouchegouf.

- Nous avons recherché aussi une relation entre les débits de base totaux annuels et les débits de base de Mai à Aout -

Comme il fallait s'y attendre la dispersion des points est forte - Elle pourrait être considérablement réduite en introduisant un facteur correctif (indice pluviométrique) mais les 4 valeurs disponibles à Nador n'auraient pas suffi à déterminer correctement la relation.

- Nous avons retenu la relation entre les débits instantanés ou moyens d'été à Nador et la différence des débits Boudaroua-Bouchegouf. (graphique 6).

Cette relation est bien déterminée car elle repose sur un nombre important de valeurs - maximal étant donné ce dont nous disposons.

Cette relation appelle deux remarques immédiates :

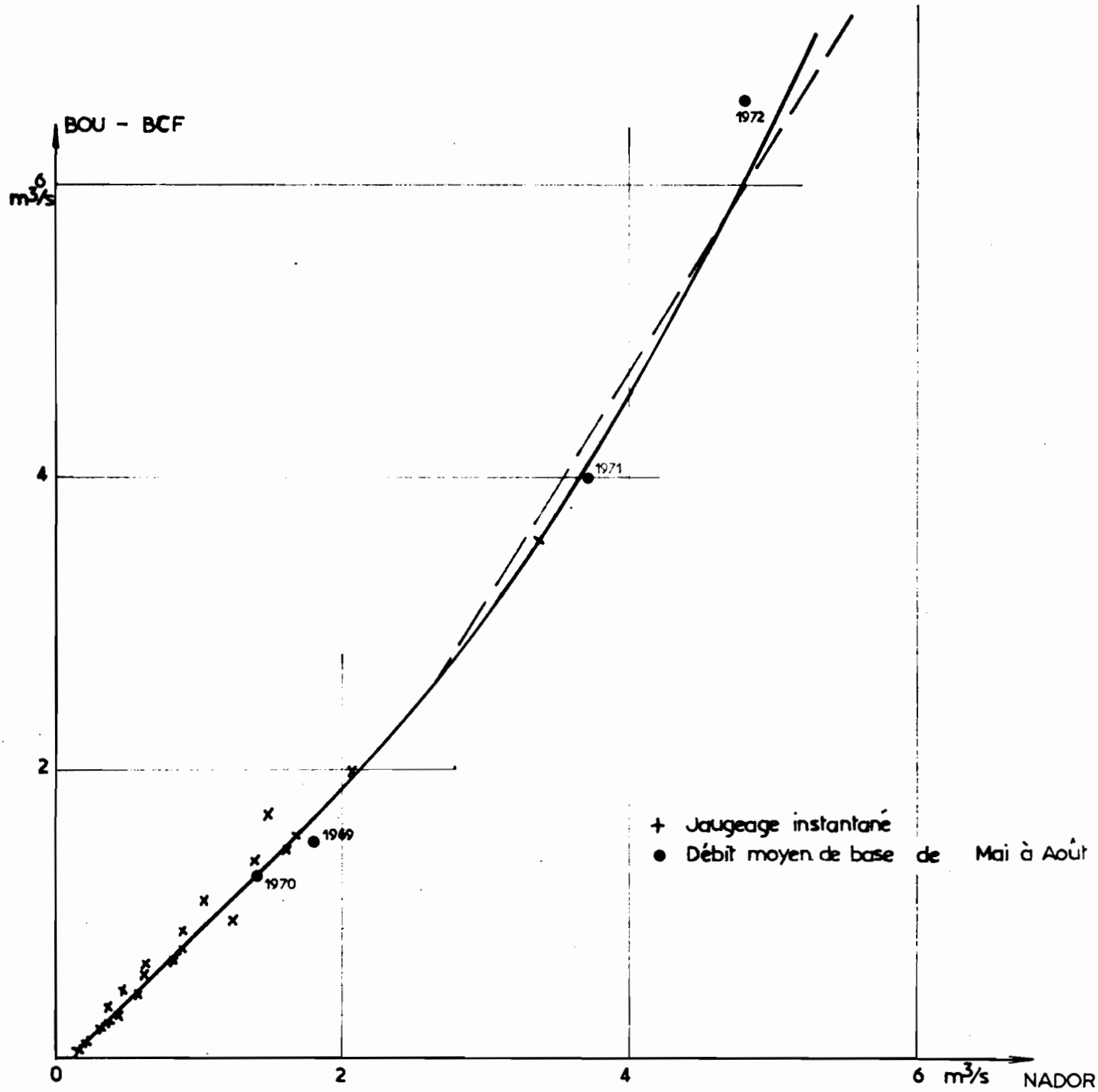
1 - elle n'est pas linéaire

2 - les débits de base jusqu'à ·2m3/s sont plus élevés à Nador .

Ceci n'est pas impossible·

.../...

RELATION ENTRE LES DEBITS INSTANTANES A NADOR ET LA DIFFERENCE BOUDAROUA - BOUCHEGOUF



DEMRH SERVICE HYDROLOGIE	KHOUAS 31 . 07 . 74	ET. 74 SHYL 32 .C.14	VISA	GRAPHIQUE 6

D'une part le bassin versant intermédiaire est (à l'exception de son petit affleurement de Trias) franchement imperméable et ses débits de base d'été sont sans doute trés faibles (à contrôler sur l'oued Halia) - D'autre part Nador est situé sur un seuil géologique, mais ce n'est pas le cas de Boudaroua - Reste . enfin l'imprécision des mesures ponctuelles et les consommations.

Cette relation est évidemment applicable aux apports de base annuels, étant donné l'étroite corrélation liant les 3 stations de Nador - Bouchegouf et Boudaroua.

Le tableau n°5 ci-aprés donne les débits annuels estimés à Nador par cette relation et ceux qui en résultent pour la zone de Guelma aprés soustraction des débits de base du haut bassin (Cherf+ Bou Hamdane).

Tableau n°5

Apports de base annuels à Nador et pour la zone de Guelma.

Année	Boud. -Bcf	Nador	M. A 1+2	Zone de Guelma
1948/49	161	1 35	75	60
1949/50	74	76	38	38
1950/51	57	61	23	38
1951/52	107	102	55	47
1952/53	187	152	113	39(?)
1953/54	217	185	105	60
1954/55	(69)	(72)	47	(25)

La comparaison des séries obtenues pour Nador et la zone de Guelma montre un tassement dans la dispersion des valeurs - Cette tendance est en accord avec le rôle "tampon" joué par la nappe alluviale de la plaine de Guelma.

Cette série est insuffisante dans sa qualité et dans sa quantité pour permettre une approche correcte de la répartition statistique des apports de base.

Nous retiendrons, en première approximation, les valeurs estimées suivantes (compte tenu de la forte hydraulicité de l'année 1948-1949 et de la période 1952/54).

Moyenne : 40 ± 5 Hm3

Déciles extrêmes : 20 et 60 Hm3

5.2 Variations saisonnières des débits de base

Nous avons utilisé la relation du graphique n°6 pour calculer les débits moyens mensuels à Nador et par suite ceux de la zone de Guelma.

A noter :

- que cette relation est bien déterminée graphiquement jusqu'à 7 m3/s.
- au-dessus de cette valeur nous avons utilisé une extrapolation linéaire - faute d'élèment - du type:

$$Q_{Nador} = 0,64\ Q_{(Boud-Bcf)} + 0,96$$

(droite en traits interrompus du graph. 7)

Nous avons ainsi obtenu le tableau n°6 ci-aprés .

TABLEAU N° 6

		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1948-49	Nad				1,92	6,08	9,60	10,7	8,64	5,00	3,07	1,48	1,26
	Z G				1,09	1,88	3,50	2,3	3,64	3,00	2,27	1,04	0,91
1949-50	Nad	1,20	1,84	2,32	2,40	2,45	2,45	3,96	3,84	3,64	1,85	0,88	0,62
	Z G	0,89	1,28	1,58	1,49	1,20	0,55 ?	1,16	1,08	1,92	1,05	0,49	0,28
1950-51	Nad	1,0	1,34	1,46	1,92	3,13	3,84	3,32	2,45	1,33	0,59	0,40	0,32
	Z G	0,54	0,79	0,80	1,12	2,08	2,04	1,37	1,84	0,93	0,26	0,11	0,04
1951-52	Nad	0,44	1,36	1,60	1,75	5,76	6,10	6,08	3,52	3,78	2,12	1,05	0,94
	Z G	0,08	0,69	0,36	1,01	3,16	2,00	2,08	1,42	2,08	1,24	0,57	0,49
1952-53	Nad	1,12	1,47	2,15	6,08	10,6	10,6	10,2	6,40	2,42	1,65	1,12	1,02
	Z G	0,64	0,95	1,27	2,28	1,2 ?	1,6 ?	3,3	1,60	0,07 ?	0,69	0,46	0,44
1953-54	Nad	1,14	1,85	5,44	4,41	9,92	11,84	8,90	8,96	5,12	2,75	1,45	1,12
	Z G	0,59	1,04	3,24	2,46	3,32	1,34	2,00	3,76	2,47	1,55	0,76	0,50

Nad = Nador Z G = Zone de Cuelma

Nous ne tiendrons pas compte de certaines valeurs manifestement fausses (Février 1950 - Janvier, Février, Mai 1953) - La qualité irrégulière des données (non révalorisées dans l'ensemble) et l'extrapolation hasardeuse que nous avons utilisée expliquent ces anomalies .

Nous retiendrons de ce tableau :

- la valeur du coefficient de tarissement obtenu pour chaque année :

1948/49 = 0,015
1949/50= 0,020
1950/51 = 0,020
1951/52 = 0,018
1952/53 = 0,015
1953/54 = 0,019

avec une valeur moyenne de 0,018 (à comparer à la valeur 0,032 de Boudaroua).

- La valeur des débits de base d'été caractérisée par le mois de Mai (période Mai à Novembre) avec une moyenne de 2,1 m3/s et un intervalle de 1 à 3 m3/s (si l'on ne tient pas compte de Mai 1954 manifestement faux).

- La valeur des débits de base d'hiver (Décembre à Avril qui reste toujours supérieure à 1m3/s et dépasse à plusieurs reprises 3,5 m3/s.

Ces observations nous conduisent aux estimations suivantes sachant que, partant d'un débit charnière Qo à un temps origine to (1er Mai par exemple) et connaissant le coefficient de tarissement, on peut aisément calculer le débit Q à un instant t ou le volume écoulé entre les temps to et Tt, par les relations suivantes :

$$Q = Q_o \; e^{-\alpha t}$$

$$\int V_{to}^{t} = Qo \int_{to}^{t-to} e^{-\alpha t} dt$$

Ceci en l'absence de toute réalimentation de la nappe par les pluies

Nous donnons ci-dessous quelques résultats d'un tel calcul:

Débits de base instantanés le 1er de chaque mois.

	Année Moyenne	Année sèche
1er Mai	2,1 m3/s	1,0 m3/s
1er Juin	1,2 "	0,58 "
1er Juillet	0,7 "	0,33 "
1er Août	0,4 "	0,19 "
1er Septembre	0,23 "	0,11 "
1er Octobre	0,13 "	0,06 "

Débit moyen des bases d'été (1er Mai à fin Novembre)

Année moyenne

Volume de base # 10 Hm3
Q moyen # 0,55 m3/s

Année sèche

Volume de base # 4,5 Hm3
Q moyen # 0,26 m3/s

Débit moyen des bases d'hiver (Décembre à Avril)

Pour les 6 années, il est respectivement de 2,58 - 1,10- 1,79 - 1,93 - 2,00 - 2,18 m3/s - Soit une moyenne de 1,93 m3/s.

.../...

5.3 Réserve régulatrice

C'est le volume d'eau maximal que la nappe peut contenir (potentialités totales de la nappe). Dans le cas de précipitations trés excédentaires, il se produit un équilibre entre la vidange et l'alimentation. Tout excés d'eau ruisselle. Dans le cas d'une nappe alluviale, on peut penser que ce niveau maximal est atteint surtout aprés de trés fortes crues qui submergent trés largement le lit majeur et les basses terrasses.

Dans la série de 6 années dont nous disposons, la différence maximale entre les débits de base de Boudaroua et Bouchegouf atteint 21 m3/s à la fin du mois de Février 1954 aprés une longue série de crues. Le débit correspondant à Nador serait de 13,5 m3/s et le débit de base correspondant)à la zone de Guelma de 6 m3/s.

A cette époque le volume total emmagasiné dans la zone serait égal à :

$$VT = q_0 \int_0^{\infty} e^{-\alpha t} = \frac{q_0}{\alpha} = 28,8 \ Hm^3$$

La réserve régulatrice de la nappe serait donc de l'ordre de 25 à 30 Hm3 .

A noter qu'en année faible, le volume emmagasiné n'excède pas 4 à 5 Hm3 .

L'estimation ci-dessus doit pouvoir être recoupée par la détermination du réservoir (géométrie et perméabilité).

6 - Conclusions

Les résultats que nous avons obtenu sont les suivants pour la zone de Guelma :

- Apport de base :
  moyenne : 40 ± 5 Hm3
  déciles extrêmes : 20 et 60 Hm3

- Débits moyens
  d'été (Mai à Novembre) : 0,55 m3/s
  d'hiver (Décembre à Avril) : 2 m3/s

- Réserve régulatrice 25 à 30 Hm3

Ces valeurs sont estimées sur la base d'une série de données élaborées, avec plus ou moins de rigueur et de précision.

Notre objectif était d'abord d'apporter des élèments à l'analyse de l'hydrogéologue.

Notre analyse est partielle. Une telle étude devrait nécessairement introduire des facteurs essentiels tels que les précipitations et la répartition saisonnière des crues, qui répétons-le, jouent un rôle important dans l'alimentation d'une nappe alluviale.

Nous ne l'avons pas fait pour deux raisons :

- les données hydrologiques ne sont pas encore révalorisées et comportent quelques anomalies manifestes.
- les observations directes à Nador c'est à dire à la limite avale de la zone de Guelma sont trop partielles actuellement et ne peuvent constituer une base d'analyse suffisante.

Nous n'avons pas, dans cette note, discuté la question des droites de tarissement, de la détermination du C/B et de ses relations avec la perméabilité du bassin et de l'aspect théorique des relations nappe-oued. Ces questions feront l'objet d'une étude plus générale où la plaine de Guelma constituera un élèment parmi d'autres.

Nous avons par contre mis en évidence ce que doit être une campagne de mesures dites d'étiage pour une nappe alluviale :

- Concentration des mesures à l'entrée et à la sortie de la plaine. A défaut d'implanter des stations hydrométriques complètes, il faut mesurer les débits de base d'hiver comme d'été.
- mesure ou estimation des apports latéraux ou des consommations.

G. JACCON

DEBITS MOYENS MENSUELS DE BASE : 1948 - 1955 / 1968 - 1972 en m³/s

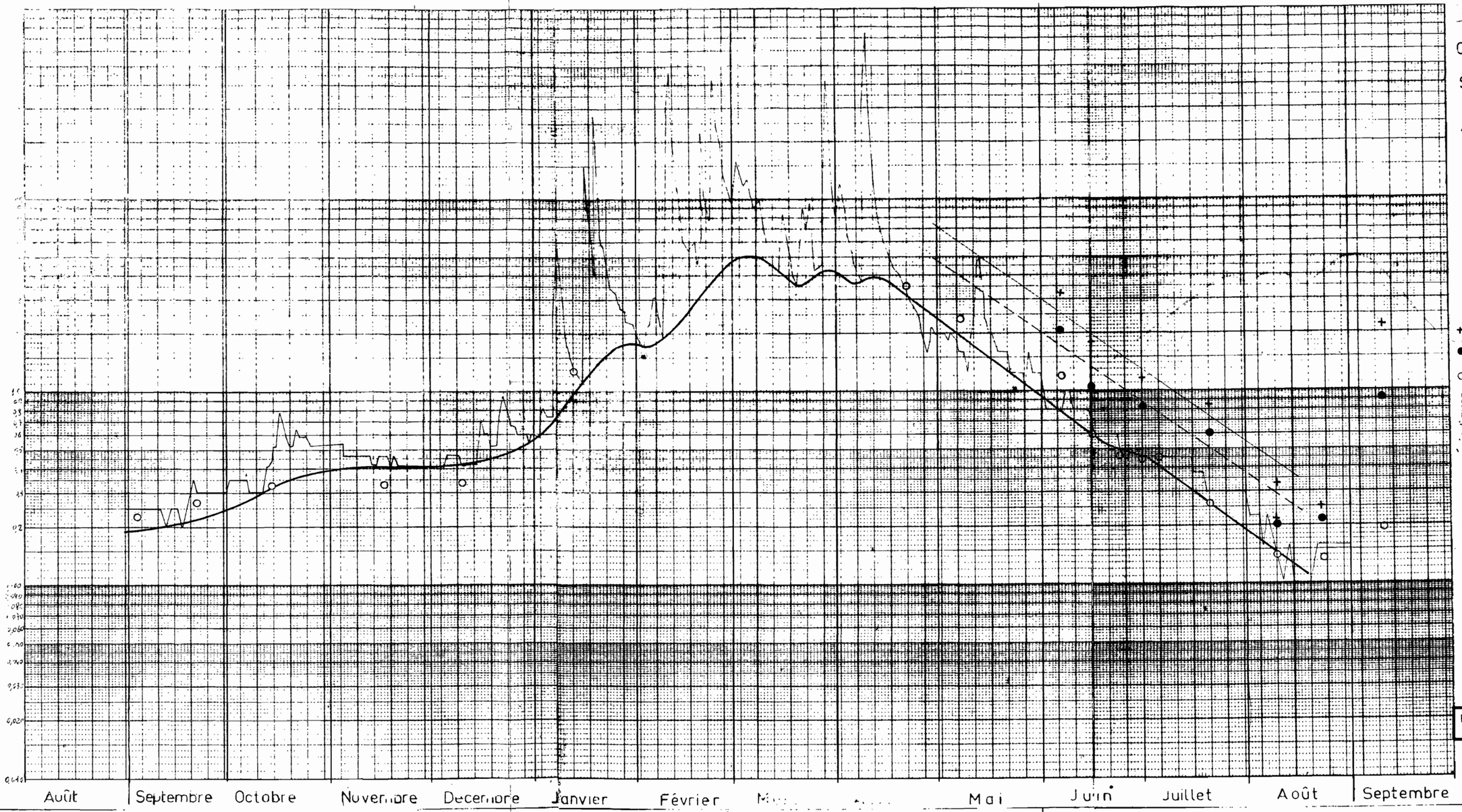
ANNEXE 1.

Année	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	Q moyen annuel Base	Q moyen annuel Total
MEDJEZ AMAR 1. - oued CHERF - code 14.02.01.														
1948 - 49				0.65	3,40	4,30	6.00	3,80	1,40	0,50	0,25	0,20	(1.71)	(3.77)
49 - 50	0.25	0.40	0.52	0.65	0.80	1.20	1.90	1.90	1.30	0.60	0.24	0.20	0.824	1.65
50 - 51	0.32	0.40	0.50	0.60	0.75	1.20	0.90	0.38	0.24	0.17	0.13	0.12	0.476	1.14
51 - 52	0.18	0.42	0.46	0.46	1.60	2.30	1.80	1.30	1.00	0.50	0.26	0.25	0.880	2,73
52 - 53	0.26	0.30	0.55	2.50	7.00	6.50	4.50	2.80	1.20	0.48	0.28	0.23	2.29	7.48
53 - 54	0.20	0.45	1.50	1.40	4.80	6.40	4.00	2.80	1.55	0.60	0.31	0.32	2.10	5.66
54 - 55	0.48	0.55	0.90	1.60	1.40	1.50	1.45	1.40	1.10	0.60	0.28	0.26	0.920	2.10
MEDJEZ AMAR 2. - oued Bou HAMDANE . code 14.03.01.														
1948 - 49				0.28	0.80	1.80	1.90	1.20	0,60	0.30	0.19	0.165	0,666	3.13
49 - 50	0.16	0.16	0.24	0.26	0.45	0.70	0.90	0.86	0.42	0.20	0.15	0.135	0.380	0.980
50 - 51	0.14	0.15	0.16	0.20	0.30	0.60	0.55	0.23	0.16	0.16	0.16	0.16	0.255	0.592
51 - 52	0.18	0.25	0.28	0.28	1.00	1.80	1.20	0.80	0.70	0.38	0.22	0.20	0.604	3,14
52 - 53	0.22	0.22	0.33	1.30	4.00	2.80	2.40	2.00	1.15	0.48	0.38	0.35	2,29	7,48
53 - 54	0.35	0.36	0.70	0.55	1.80	4.10	2.90	2.40	1.20	0.60	0.38	0.30	1.34	4.80
54 - 55	0.30	0.35	0.45	0.60	0.68	0.98	0.92	0.85	0.78	0.44	0.26	0.24	0.54	1.31
68 - 69	0.09	0.09	0.09	0.13	0.29	0.30	0.30	0.27	0.13	0.09	0.09	0.09	0.167	0.35
69 - 70	0.09	0.14	0.13	0.70	1.60	0.90	1.60	1.40	1.05	0.30	0.12	0.09	0.666	4.56
70 - 71	0.09	0.12	0.15	0.17	0.40	0.80	1.70	1.40	0.70	0.26	0.12	0.12	0.507	1.90
71 - 72									1.6	0.7	0.31	0.18		

DEBITS MOYENS MENSUELS DE BASE : 1948.55

Annexe 1 (suite)

Année	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Jt	A	Q moyen annuel BASE	Q moyen annuel TOTAL
BOUCHEGOUF – oued Melah – code : 14.05.01.														
1948.49				1.10	6.00	6.50	6.80	4.00	1.70	0.70	0.26	0.24	(2.15)	(6.34)
49.50	0.18	0.30	0.48	0.50	0.90	1.80	4.10	4.00	0.65	0.65	0.25	0.17	1.16	3.26
50.51	0.30	0.33	0.43	0.60	1.10	2.50	1.80	0.80	0.28	0.28	0.20	0.18	0.76	1.45
51.52	0.25	0.75	0.85	0.90	3.50	7.00	5.10	2.00	0.65	0.65	0.32	0.30	1.74	7.20
52.53	0.20	0.44	0.75	4.00	8.00	8.00	4.50	3.50	1.00	1.00	0.70	0.50	2.62	7.22
53.54	0.54	0.80	3.00	2.60	8.10	8.00	5.60	6.50	1.40	1.40	0.65	0.50	3.42	7.62
54.55													(1.25)	(3.65)
68.69	0.25	0.28	0.36	0.56	1.60	1.40	1.30	1.55	0.75	0.42	0.22	0.18	0,73	1.30
69.70	0.32	0.55	0.62	1.50	2.40	1.80	2.50	2.10	2.10	0.90	0.40	0.25	1.30	4.14
70.71	0.21	0.35	0.40	0.47	1.25	3.00	4.20	3.6	1.50	0.65	0.32	0.16	1.33	3.11
71.72	0.18	0.25	0.35	0.80	2.70	5.40	5.6	5.8	4.4	1.60	0.65	0.32	2.35	
72.73	0.38	0.54	0.54	0.60	2.20	4.20	(7.6)	(8.5)	(5.0)	(1.95)	(0.80)	(0.42)	(2.71)	
BOUDAROUA – oued Seybouse – code : 14.06.03.														
1948.49				2,80	14.0	19.0	22.0	16.0	8.00	4.00	1.60	1.40	(7.6)	(16,2)
49.50	1.25	2.00	2.70	2.80	3.30	4.20	8.80	8.50	6.00	2.40	1.00	0.60	3.62	7.16
50.51	1.20	1.60	1.80	2.40	4.50	7.00	5.50	3.20	1.80	0.75	0.50	0.45	2.57	4.15
51.52	0.60	2.00	2.30	2.50	11.0	15.0	13.0	6.00	6.00	2.75	1.25	1.15	5.30	16.9
52.53	1.25	1.80	2.80	12.0	23.0	23.0	19.0	12.0	4.80	2.70	1.70	1.40	8,80	24.2
53.54	1.60	2.50	10,0	8.00	22.0	25.0	18.0	19.0	10,0	4.20	2.00	1.50	10.3	21.6
54.55	1.20	1.70	3,00	4.50	6,00	7,50	6.50	5.20	4.20	1.50	0.65	0.60	3.55	7.05



OUED. MELAH

STATION: BOUCHEGOUF

ANNEE: 1970 _ 1971

+ BOUDAROUA

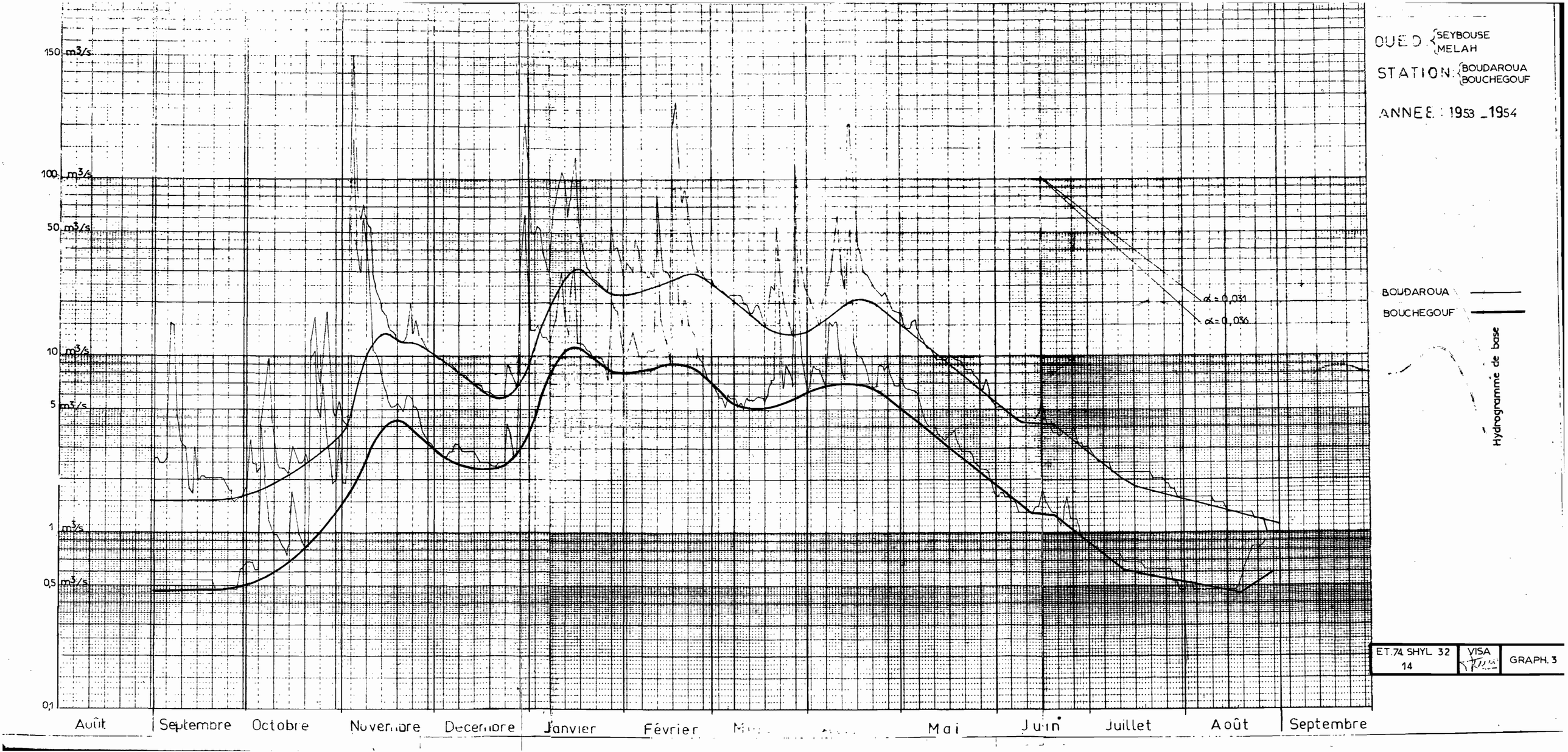
● NADOR

○ BOUCHEGOUF

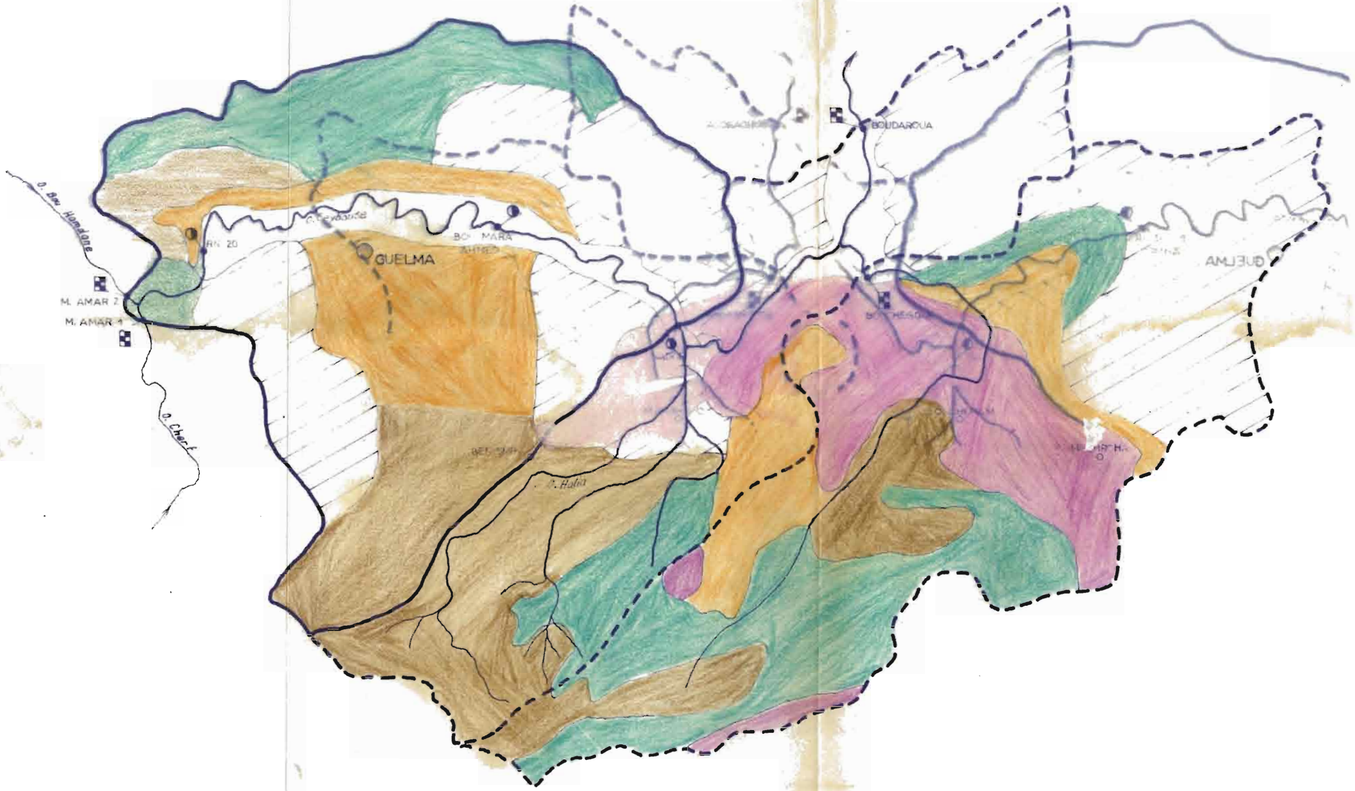
Jaugeages périodiques

Hydrogramme de base

ET. 74 SHYL 3.2 14	VISA	GRAPH. 4


OUED : SEYBOUSE MELAH
STATION : BOUDAROUA BOUCHEGOUF
ANNEE : 1953 _1954
BOUDAROUA
BOUCHEGOUF
Hydrogramme de base
α = 0,031
α = 0,036
150 m3/s
100 m3/s
50 m3/s
10 m3/s
5 m3/s
1 m3/s
0,5 m3/s
0,1
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Decembre
Janvier
Février
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
ET.74 SHYL 32
14
VISA
GRAPH. 3

CARTE DE SITUATION DU RESEAU HYDROMETRIQUE
ESQUISSE GEOLOGIQUE



LEGENDE

- STATION HYDROMETRIQUE COMPLETE
- POINT DE JAUGEAGE
- LIMITE DE LA ZONE DE GUELMA
- LIMITE DE BASSIN VERSANT

LES STATIONS HYDROMETRIQUES EN FONCTIONNEMENT SONT SOULIGNEES

STRATIGRAPHIE

- TRIAS
- CRETACE SUPERIEUR
- EOCENE
- NUMIDIEN
- MIO - PLIOCENE
- ALLUVIONS

ECHELLE: 1/1000.000

DEMRH	SERVICE HYDROLOGIE	KHOUAS 31 . 07 . 74	ET. N°32 SHYL /74 14.	VISA	GRAPHIQUE 2