

REPUBLIQUE DU TCHAD
MINISTÈRE
DE L'ÉLEVAGE

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

SECTION D'HYDROLOGIE

HYDROLOGIE DES RÉGIONS D'ÉLEVAGE
BATHA – GUERA – OUADDAI
CAMPAGNE 1959
1^o PARTIE

PLAN - DEUXIÈME PROGRAMME
CONVENTION - CHAP. 2.005 - 5 - 3

RAPPORT PROVISOIRE

1 SEPTEMBRE 1960

PUBLICATION N°

6025

AVENUE GÉNÉRAL TILHO – FORT-LAMY
BOITE POSTALE 65 • TÉLÉPHONE 119

REPUBLIQUE DU TCHAD

MINISTERE DE L'ELEVAGE

Convention : Plan deuxième programme
Chapitre : 200 5
Article 5 - Rubrique 3

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
& TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

Section Hydrologie

RECHERCHES HYDROLOGIQUES
=====

DANS LES REGIONS DU BATHA, DU GUERA & DE L'OUADAI
=====

(Données de base pour l'aménagement de points d'eau
en surface ou a faible profondeur) -

Jean TIXIER - Michel BESLON
M. THIEBAUT & André/BOUCHARDEAU

S O M M A I R E

Chapitre I -- GENERALITES

- 1) Objet des études
- 2) Exécution du programme
- 3) Méthodes de travail

Chapitre II -

- a) Pluviométrie
- b) Autres données (température, humidité, évaporation)

Chapitre III -- Réseau Hydrographique

- a) Mode de classement des observations
- b) Notes sur certains oued.
 - 1 - Bassin du lac FITRI
 - 16 - Bassin du BATHA
 - 2 - Bassin de l'OUADI-RIME
 - 3 - Bassin de l'OUADI-ALME
 - 4 - Bassin de l'OUADI-ENNE
 - 5 - Bassin de l'OUADI-OUACHIR
 - 6 - Bassin de l'OUADI-HADAD
 - 7 - Bassin de l'OUADI-KHARMA
 - 8 - Bassin de l'OUADI ACHIM
 - 13 - Bassin de l'OUADI HQWA (IRIBA)

Chapitre IV - ETUDE DU RUISSELLEMENT

1°) - LES BASSINS EXPERIMENTAUX -

- A - Bassin de BARLO
- B - Bassin d'ABOU-GOULEM
- C - Bassin sur le REG' (O. GERKE)
- D - Bassin d'ADOUKOUUMI

2°) - LES GRANDS BASSINS -

- A - Le BATHA
- B - l'OUADI ENNE

Chapitre V - CONCLUSIONS & APPLICATIONS PRATIQUES

- Réservoirs de surface (AFIRS)
- Alimentations localisées des nappes phréatiques

-----oOo-----

TABLE DES

P L A N S D U T O M E I

Hors Texte :

1/ Carte administrative du OUADAI	
2/ Isohyètes normales	TCH 9504
3/ Isohyètes 1959	TCH 9503
4/ Réseau hydrographique	TCH 9505
5/ Emplacement des puits	CRT 6119

Dans le texte :

		<u>Page</u>
Position moyenne du FIT	CRT 6102	7
Répartition mensuelle des pluies	CRT 6101	II
Ouadi N° I2 !Bahr Abourda (Profil)	CRT 6072	37
" N° I2I !Ridjil Djaya (profil)	CRT 6071	38
" N° I4 !Bam-Bam (Bassin)	TCH220259	39
" N° I4 !Bam-Bam (profil)	CRT 6067	40
" N° I4 !Bam-Bam (étalonnage)	CRT 6066	43
" N° I4 !Bam-Bam (profil Birni)	CRT 6069	44
" N° I4 !Bam-Bam (Crue 1959)	CRT 6068	45
" N° I4 !Bam-Bam (Crue à Donziat 1959)	CRT 6076	46
" N° I45 !Barlo (Bassin)		
" N° I5 !Ridjil Melmele à Birni (profil)	CRT 6070	48
" N° I5 !Ridjil Melmele à Delep (profil)	CRT 6068	49
" N° I5 !Melmele à Delep (crue 1959)	CRT 6077	50
" N° I66I !Mandjobo à Mourrah (profil)	CRT 6040	59
" N° I66I5 !Anouma à Kassine (profil)	CRT 6042	60
" N° I662 !Loborle à Am-Leïouna (profil)	CRT 6034	62
" N° I663 !El Bora à Kouno (profil)	CRT 6043	66
" N° I6633 !Abou-Goulem (petit bassin profil)	TCHI70I59	69

									<u>Page</u>
Ouadi	Nº	I6633	Abou-Goulem (Grand bassin profil)	TCH	I50I59	:			70
"	Nº	I6633	Abou-Goulem (profil en long de la nappe)	CRT	6096	:			71
"	Nº	I6633	Abou-Goulem (vitesse d'inféroflux)	CRT	6099	:			72
"	Nº	I72	O. Canienne à Forchana	CRT	6098	:			78
"	Nº	2I	O. Chao (profil)	CRT	6038	:			81
"	Nº	22	O. Chao (bassin)	CRT	6048	:			83
"	Nº	22	O. Chao (profil Abéché)	CRT	6097	:			86
"	Nº	22I	O. Bouboula (Bassin)	CRT	6050	:			88
"	Nº	22I	O. Bouboula (profil)	CRT	604I	:			90
"	Nº	33	O. Al Mé (Bassin)	CRT	6047	:			94
"	Nº	4	O. Enne (profil Biltine)	CRT	6033	:			99
"	Nº	4	O. Enne (Etalonnage Biltine)	CRT	6054	:			100
"	Nº	4	O. Enne (Bassin à Bobok)	CRT	6049	:			101
"	Nº	4	O. Enne (Profil à Bobok)	CRT	6029	:			108
"	Nº	4	O. Enne (Kandabor profil)	CRT	6039	:			110
"	Nº	4	O. Enne (Kandabor étalonnage)	CRT	6055	:			111
"	Nº	4	O. Enne (Kandabor Crue 22-28/8 1959)	CRT	6053	:			112
"	Nº	4I	O. Djedid (Bassin versant)	CRT	6046	:			115
"	Nº	4I6	O. Aboudoulay (Bassin)	CRT		:			119
"	Nº	42I	O. Dongui (Bassin)	CRT	6044	:			122
"	Nº	42I	O. Dembe (Dongui(profil)	CRT	6100	:			123
"	Nº	462	O. Adoukoumi (étalonnage)	CRT	6056	:			127
"	Nº	462	O. Adoukoumi (profil)	CRT	6032	:			128
"	Nº	7I5	O. Bakaoré (près Matagène)	CRT	603I	:			139
"	Nº	7I5	O. Bakaoré	CRT	6030	:			140

CHAPITRE I - GENERALITES

- 1) - Rappel de l'objet des études et du programme définis dans la convention. --

OBJET -

"Le problème crucial qui se pose au service de l'Élevage du Tchad, est celui de l'alimentation en eau de bétail.

Il a été résolu d'une façon satisfaisante dans certaines régions, par exemple au KANEM, par l'exploitation des nappes phréatiques.

Mais dans les régions très importantes d'élevage de l'OUADDAÏ, du BATHA et du GUERA les résultats ont été décevants : la structure du socle est telle que les nappes sont extrêmement fractionnées ou inexistantes.

Le service hydrologique de l'ORSTOM a déjà commencé dans ces régions l'étude générale du ruissellement des précipitations (1956-1957 Ouadi KAOUN, près d'ABECHE) - 1958 ouadi ABOU-GOULEM (et OUADDAÏ) ouadi BARLO (GUERA), et commencé d'autre part la prospection hydrographique.

Les premières données recueillies font espérer la possibilité d'exploiter les eaux s'écoulant dans les ouadi, soit par des barrages de retenue, soit par des barrages d'inféroflux ayant l'avantage de pertes par évaporation très réduite, ou par d'autres moyens de stockage à déterminer.

La zone où les barrages sont possibles se limite souvent aux têtes de rivières. Mais dans la zone de piedmont, on peut envisager la création d'Afirs et d'ouvrages localisant l'alimentation des nappes phréatiques.

PROGRAMME -II - CAMPAGNE DE SAISON SECHE -

Les service de l'Elevage a indiqué les zones où il était souhaitable de faire des recherches, compte-tenu de la densité du bétail, ou de l'existence de pâturages.

Les travaux du service hydrologique ORSTOM ont alors consisté en :

- Prospection de ces zones
- Hydrographie
- Topographie des sites possibles de barrages
- Pose d'échelles de crue et de limnigraphes
- Débits d'étiage (essai de mesures d'inféroflux par écran salé).

2 - CAMPAGNE SAISON DES PLUIES -

a) Continuation des recherches générales sur le ruissellement par l'exploitation des bassins expérimentaux d'ABOU-GOULEM (OUADDAI) et de BARLO (GUERA).

b) Mesures directes aux emplacements des sites retenus lors de la campagne de saison sèche (détermination des hauteurs et de débit, maximum de crue) et surtout l'étude du tarissement après la saison des pluies.

2) Exécution du programme de la campagne 1959 -

De nombreuses données ont été recueillies en 1959, qui complètent les connaissances que les missions précédentes avaient acquises depuis 1956. Par suite de la disparition tragique du chef d'équipe de l'OUADDAI, de nombreux documents n'ont pu être exploités à fond. D'autre part, le problème est plus touffu et complexe qu'on ne pouvait s'y attendre par la nature du réseau hydrographique. Des phénomènes encore très mal connus résultent en effet de l'extrême dégradation du réseau hydrographique : ceci ne fait que confirmer l'utilité et même la nécessité absolue des études hydrologiques dans la zone aride tant pour l'aménagement des points d'eau de surface que pour l'exploitation des nappes.

...

Une première prospection a été faite en saison sèche par MM. RODIER et BOUCHARDEAU, qui ont mis sur le terrain, M. TIXIER dans le massif de l'OUADAÏ, et M. BESLON dans le GUERA (mai 1959). Pendant la saison des pluies, M. TIXIER était assisté de M. THIEBAUT et de l'aide mauritanien SALEK BEN SIDI. M. BESLON était assisté de Jean GABELCHEF.

Une dernière tournée a été faite après la saison des pluies pour collecter les résultats (pluviomètres totalisateurs en particulier) et échelles à maxima.

En outre MM. BESLON et BOUCHARDEAU au cours de deux missions en "BROUSSARD" ont survolé un mois après la saison des pluies : le GUERA et le BATHA.

3) Méthodes de travail -

L'étude complète de l'hydrographie exigerait l'installation de très nombreuses stations étalonnées et des observations de longue durée, au moins decennales.

Cette méthode applicable dans les pays où le taux d'occupation et d'utilisation des terres est important, ne peut pas se justifier au Tchad où la population est très clairsemée.

Pour avoir immédiatement une idée du bilan des eaux en surface, nous avons dû employer des méthodes moins précises qu'en Europe et nous avons abordé le problème par deux méthodes de travail différentes :

lère méthode : Rassembler un grand nombre d'observations sur les ouadis faciles à atteindre (aux traversées de routes par exemple). Les observations les plus simples sont celles du niveau maximum atteint par les eaux, du nombre des crues au cours de l'année, que l'on peut quelquefois compléter avec quelques mesures de débits, où même l'observation de quelques crues complètes et, enfin par des observations du niveau de la nappe dans le lit (dans les puits indigènes, ou dans les puits creusés spécialement). Cette méthode fournit une documentation valable dans la mesure où l'ingénieur qui en est chargé a l'esprit critique et une solide intuition des phénomènes hydrologiques. Le résultat des travaux faits dans cet esprit en 1959 fait l'objet du chapitre III.

2ème méthode : Etudier le mécanisme du ruissellement dans une région considérée en observant ce qu'il se passe sur un bassin de faible étendue (10 à 50 km²) considéré comme représentatif. C'est la méthode des "Bassins expérimentaux" dont les résultats sont donnés dans le chapitre IV.

Quand l'ingénieur a terminé l'installation des appareils sur le bassin, le travail peut être confié à un agent subalterne car il ne s'agit plus que d'une routine que plusieurs années d'expérience ont permis de normaliser.

L'ensemble de ces deux méthodes de travail fournit des éléments, mais la difficulté est leur interprétation, et la mesure dans laquelle il est possible de les extrapoler à d'autres bassins et à d'autres saisons des pluies.

CHAPITRE II

CLIMATOLOGIE des REGIONS du BATHA, du GUERA et de l'OUADDAI

=====

1) GENERALITES

Les régions étudiées s'étendent dans une large bande voisine du 13° parallèle et malgré l'étendue de celle-ci de l'ordre de 150.000 km², le climat présente des caractères communs avec ceux de ma zone soudano-sahélienne.

L'aridité est naturellement beaucoup plus forte dans le nord de la bande, la pluviométrie moyenne passant de 700 à 200 mm.

Les caractères sont cependant nettement influencés par le relief. Les isohyètes s'incurvent vers le nord dans les massifs du GUERA et de l'ALOUTELFANE, et également dans le massif de l'OUADDAI. Ainsi la pluviométrie reste appréciable dans l'ENNEDI,

L'homogénéité du climat se traduit par une flore d'épineux et de graminées constante, et une aptitude à l'élevage qui va de pair avec ces conditions naturelles.

Les variations du climat au cours de l'année sont commandées par des invasions d'air humide venant du sud-ouest et des masses d'air sec du nord-est. On sait que des masses d'air d'hygrométrie et de température différentes ne se mélangent pas. La juxtaposition est sans transition à tel point que l'on a pu définir un front de séparation, "le front intertropical" (FIT) schématiquement la masse d'air humide s'insinue "en coin" sous la masse d'air sec.

Si la masse d'air humide s'avance suffisamment au nord et constitue une couche épaisse, orages et pluies prennent naissance. Si le FIT se maintient très au sud de notre zone, la sécheresse est assurée.

D'une année à l'autre les déplacements du FIT, liés à la position du soleil, sont réguliers dans l'ensemble. On comparera ainsi les courbes du graphique n° 2 donnant les positions moyennes du FIT au cours des années 1957 et 1958. Il y a chaque année une première remontée du FIT en mai qui est responsable d'une petite saison des pluies. L'établissement du FIT très au nord de notre latitude n'est complète qu'en juillet-août. On a pu remarquer le déclenchement quasi-automatique des fortes pluies autour du 10 juillet.

...

CRT 6102

ED: 1^{er}

LE: 27-7-60

DES: R.N

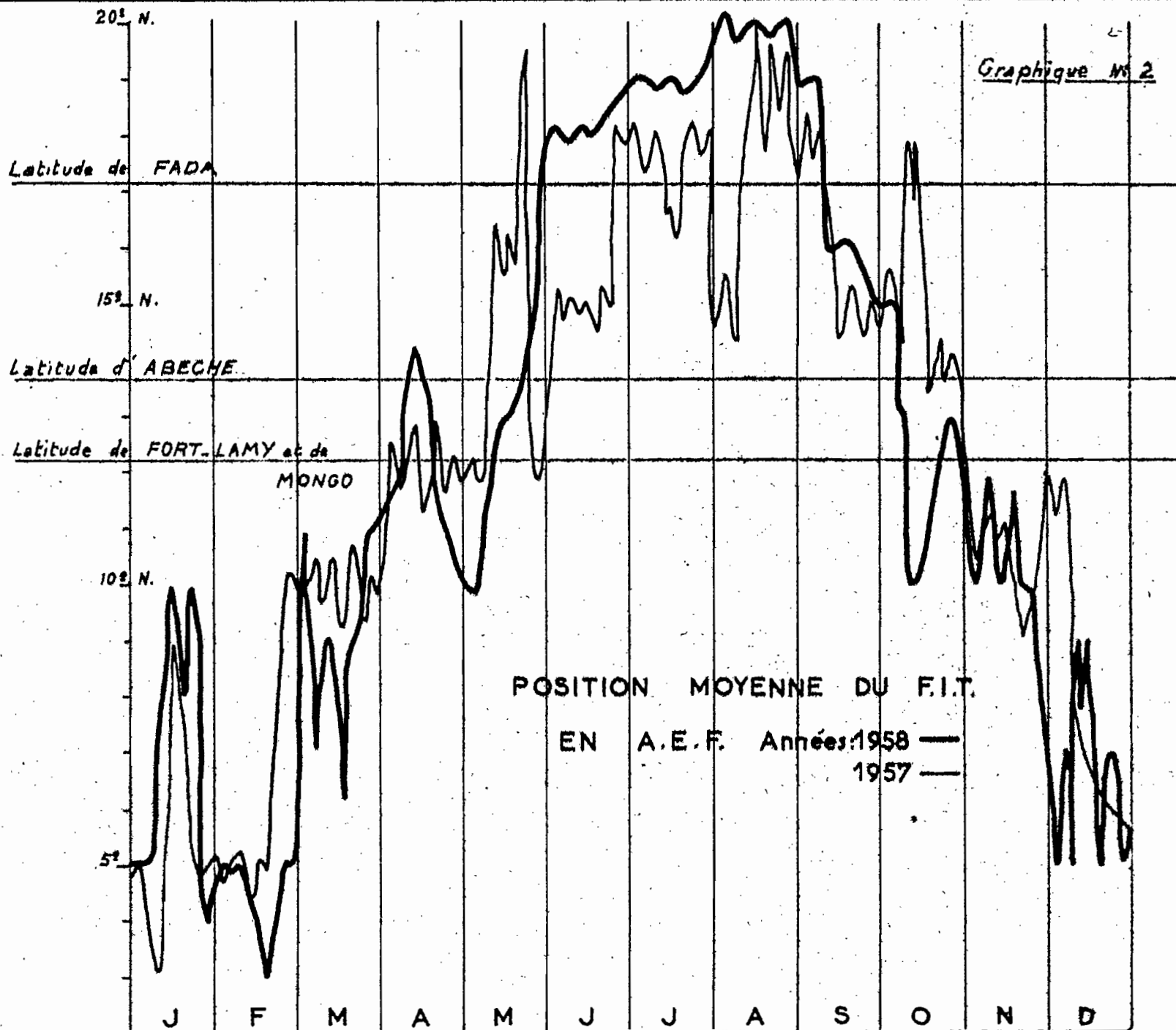
VISA:

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

Latitude



Mais une variabilité de déplacement du FIT sensible peut aussi influencer la répartition annuelle des pluies. Par exemple, 1957 et 1958 ont été de types opposés. En 1957 les pluies ont été longues et réparties sur une longue période. En 1958, la saison a été courte, mais beaucoup plus abondante en juillet août. On nous pouvons constater que le FIT s'est maintenu moins longtemps en 1958 au nord du 14° parallèle, mais qu'il est remonté plus haut en juin-juillet-août. Le rapport de la pluie tombée en juillet-août au total annuel est de 0,54 en 1957 et 0,80 en 1958.

Nous avons constaté que cette concentration plus ou moins grande des pluies pendant les mois de juillet-août, que nous appelons en hydrologie la "période-active", est un facteur déterminant de l'efficacité des précipitations. Ainsi, à hauteur de précipitation annuelle égale, la "perte en eau" est beaucoup plus grande si la pluie se répartit sur une longue période, et ceci nuit tant au ruissellement qu'à l'infiltration (1958 a eu un bien meilleur ruissellement que 1957).

L'influence des masses d'air baignant alternativement le pays ne se borne naturellement pas aux précipitations. On conçoit que l'on ait affaire à deux mondes différents à tous points de vue quand la tension de la vapeur d'eau dans l'atmosphère passe de 6 à 26 millibars avec toutes les conséquences que cela entraîne sur la variabilité de la température, l'humidité et l'évapotranspiration.

2) PLUVIOMETRIE

Précipitations annuelles

Les résultats que nous donnons dans le tableau 1 et 1 bis, comprennent des stations du réseau de l'office national météorologique ONM, d'une part, et ceux d'un réseau secondaire que nous avons installé lorsque le réseau ONM était trop lâche (les stations ONM sont quelquefois distantes de plus de 200 km); Souvent la pluviométrie indiquée par le réseau ONM ne donne pas une valeur précise de la moyenne de la région intéressée : en effet, dans les grands centres, tel qu'ABECHE, le déboisement intense dans un rayon de 3 à 5 km a donné naissance à un micro-climat. La pluviométrie à ABECHE est nettement inférieure, par exemple, à celle du bassin de l'ouadi KAOUN, où nous avons fait des études précises, et qui n'est situé qu'à 10 km d'ABECHE.

...

PLUVIOMETRIE DES REGIONS D'ELEVAGE de l'EST du TCHAD

((OUADDAÏ et BATHA) - tableau I

POSTES	: Latit.	: Longit.	: Altitud.	: 1957	: 1958	: 1959	: Normales
Abéché	: 13° 50	: 20° 50	: 542	: 521.6	: 429.6	: 605.4	: <u>487.4</u>
Abou-Goudam	: 13° 40	: 20° 45	:	: 542.3	: 625.5	:	: <u>513.6</u>
Abou-Goulem	: 13° 35	: 21° 40	:	:	: 488.4	:	:
Abou-Déïa	: 11° 25	: 19° 15	: 490	:	: 616.8	:	: <u>957.7</u>
Addé	:	:	:	:	:	:	:
Adré	: 13° 28	: 22° 12	: 830	: 736.5	: 624.0	: 491.1	: <u>597.9</u>
Am-Léouina	: 13° 45	: 21° 20	: ?	: 422.0	: 447	: 572.0	: 480
Am-Dam	: 12° 45	: 20° 28	:	: 793.7	: 463.4	: 521.0	: <u>659.2</u>
Am-Guereda	: 12° 51	: 21° 10	:	: 417.2	: 434.8	: 687.0	: 546
Am-Djemena	: 13° 05	: 17° 37	: 290	:	: 504.0	: 480.0	: 492
Am-Timan	:	:	:	:	: 812.2	:	: <u>929</u>
Am-Zoer	: 14° 13	: 21° 22	: ?	:	: 565.0	: 502.3	: 532
Arada	: 15° 01	: 20° 40	: 450	: 171.0	: 257.0	: 242.0	: 223
Asnet	: 13° 15	: 19° 10	: 362	:	: 532.0	: 448.0	: 490
Atii	: 13° 13	: 18° 19	: 334	: 443.8	: 568.3	: 359.1	: <u>454.9</u>
Barlo	: 12° 05	: 18° 28	: 480	:	: 732.7	:	:
Baro	: 12° 14	: 18° 58	: 500	:	: 660.1	: 505.2	: <u>866.8</u>
Biltine	: 14° 31	: 20° 55	: 512	: 275.6	: 375.3	:	: <u>339.8</u>
Bitkine	:	:	:	:	: 736.5	:	: <u>693.1</u>
Bokoro	: 12° 23	: 17° 03	: 300	:	: 675.1	: 599.5	: <u>598.6</u>
Boulong	: 12° 04	: 17° 44	: 350	:	: 720.5	: 630.0	: 675.0
Birni	: 12° 47	: 18° 10	: 360	:	:	: 395.0	:
Come	: 12° 50	: 19° 50	:	:	: 517.0	:	:
Delep	: 12° 40	: 18° 39	: 355	:	: 639.0	: 415.0	: 527.0
Dadouaï	: 12° 09	: 18° 28	: 450	:	:	: 705.7	:
Deressa	: 13° 11	: 20° 33	:	:	: 484.0	: 450.0	: 467.0
Eré	: 12° 23	: 19° 13	: 406	:	:	: 560.0	:
Faudou	: 14° 08	: 20° 42	: 500	: 308	: 440	:	: 374

...

Tableau 1
(suite)

Guerreda	: 14° 30	: 22° 05	: 1000	: 332.5	: 711.2	: 374.2	: 537
Goz Beïda	: 12° 14	: 21° 25	: 570	: 772.8	: 606.8	: 719.0	: <u>692.2</u>
Gama	: 11° 47	: 17° 10	: 310	:	:	: 595.3	:
Habilé	:	:	:	:	: 435.0	: 515.0	:
Hamiet	: 13° 14	: 21° 05	: 550	:	:	:	:
Liaraze	:	:	:	:	: 215.1	:	:
Hilleke	: 13° 05	: 21° 50	: ?	:	:	: 575.0	:
Iriha	: 15° 07	: 22° 16	: 950	: 609.7	: 417.4	:	: 513.5
Kotoro-Feleta	: 13° 27	: 20° 12	: 427	:	: 450.0	: 453.0	: 451.0
Koun-Djourou	: 13° 05	: 18° 37	: 340	:	:	: 390.0	:
Matagene	: 15° 10	: 21° 35	: 606	:	: 403.0	:	:
Mourabilbo	: 12° 37	: 19° 58	:	:	:	: 453.0	:
Mangalme	: 12° 22	: 19° 37	: 520	:	: 623.0	: 529.8	: 576.4
Moïto	: 12° 35	: 16° 32	: 331	:	:	: 755.1	:
Mongo	: 12° 12	: 18° 47	: 430	: 870.0	: 913.8	: 733.8	: <u>823.9</u>
Moundoulou	: 12° 10	: 18° 32	:	:	:	: 703.7	:
Niéri	: 14° 23	: 21° 38	:	:	:	: 440.0	:
Oum Hadger	: 13° 18	: 19° 41	: 390	: 523.4	: 419.2	: 310.5	: 417
Oum Chalouba	: 15° 48	: 20° 45	: 450	:	: 138.0	:	:
Ouadi Rimé	: 15° 55	: 18° 34	:	:	: 398.5	:	:
Lara-Araï	: 12° 06	: 18° 06	: 420	:	:	: 580.0	:
Souhta	: 14° 45	: 20° 49	:	: 230	:	:	: 28 km au N. de Biltine
Troa Kebir	: 14° 53	: 21° 48	:	:	:	: 481.0	:
Yao	: 12° 50	: 17° 32	: 280	:	:	:	: <u>498.3</u>
	:	:	:	:	:	:	:

NOTA - les chiffres soulignés sont les normales calculées par O.N.M.

Le tableau 1 récapitule les observations pluviométriques des 3 dernières années. Il n'est évidemment pas scientifique de déterminer une normale sur 3 ans. C'est donc sous toutes réserves et à titre d'indication provisoire que nous avons établi une carte d'isohyètes moyens. Les normales soulignées sont celles qui ont été calculées par l'O.N.M. sur une durée supérieure à 3 ans. On ne s'étonnera donc pas que le chiffre donné ne corresponde pas à la moyenne des 3 dernières années (Baro par exemple : normale 866 alors que 1958 donne 660,1 et 1959 : 505,2).

Nous avons également construit une carte d'isohyètes pour l'année 1959. Par rapport à la normale 1959 se caractérise par une pluviométrie excédentaire dans la périphérie de la région étudiée (1000 mm à Fort-Lamy contre P.N. 637 - 605 mm à Abéché contre P.N. 454,9 mm).

Dans l'ensemble les isohyètes s'inscrivent suivant des parallèles, avec, comme nous l'avons dit, des perturbations dues aux massifs montagneux.

2) Précipitations mensuelles

La répartition mensuelle des pluies n'est connue que pour les 21 stations principales. En effet, nous avons installé également des "pluviomètres totalisateurs", cylindres de grande capacité (1000 mm ou plus) recueillant l'ensemble des précipitations de l'année (l'évaporation étant supprimée par une couche d'huile de 1 cm) et qui ne sont relevés qu'une ou deux fois par an.

Les précipitations mensuelles aux stations principales sont données dans les tableaux suivants :

Précipitations mensuelles en 1957	-	tableau 2A	2B	
"	"	1958	-	" 3A 3B 3C
"	"	1959	-	" 4A 4B

Le graphique n° 3 montre la répartition mensuelle des précipitations pour quelques stations. On remarquera la constance de cette répartition pour deux années typiques, 1957 et 1958.

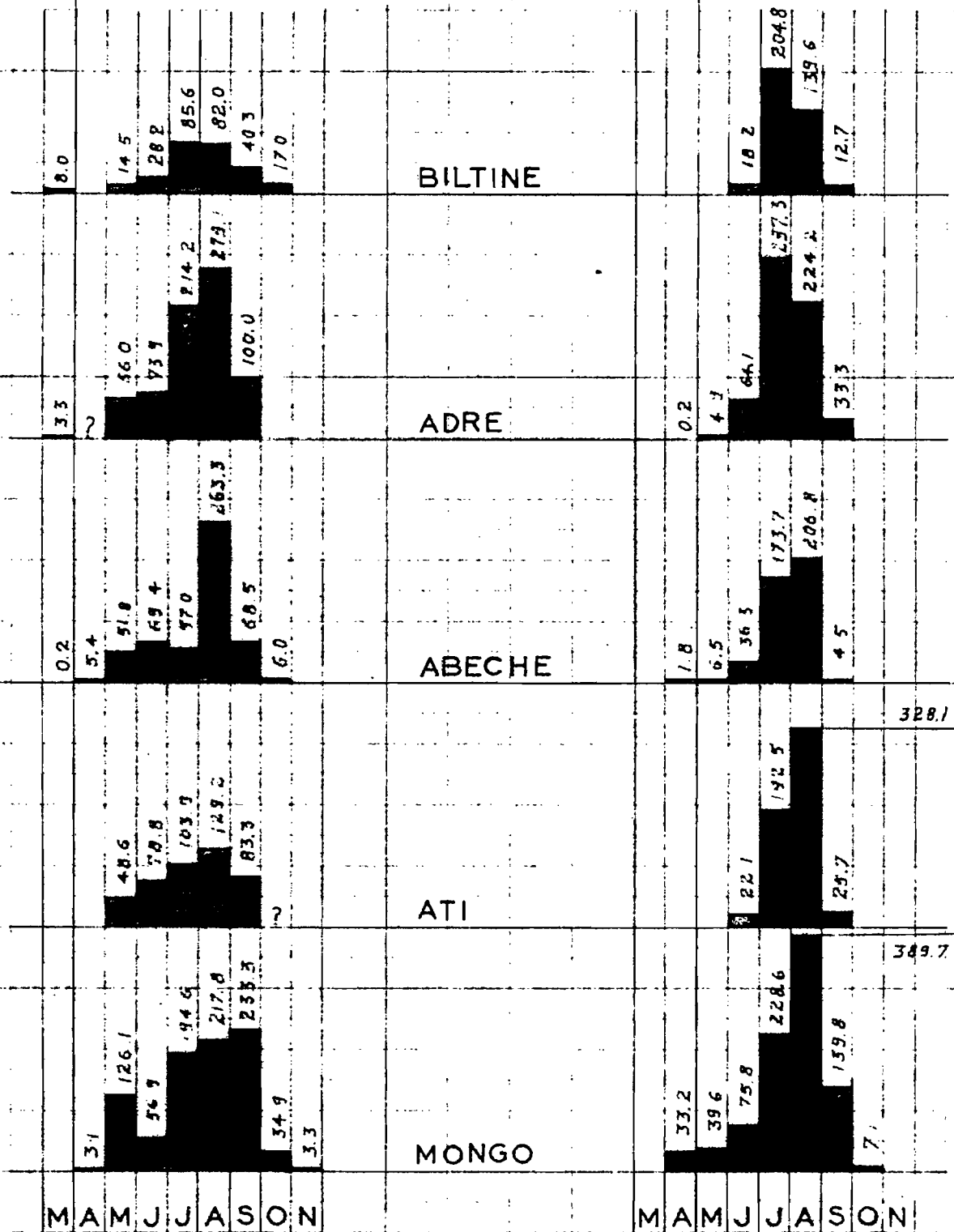
...

REPARTITION MENSUELLE DES PRECIPITATIONS

Graphique N° 3

Année 1957

Année 1958



PLUVIOMETRIE MENSUELLE

19 5 7

	ABOU GOUDAM	ARADA	BILTINE	DOMBALE	GOZ BEIDA	GUEREDA	IRIBA
JANVIER							
FEVRIER							
MAR							
MARS	1,7	"	8,0		10,7		
AVRIE	1,9	"	0		0,7	3,0	0,0
MAI	32,7	"	14,5		62,7	0,0	10,4
JUIN	48,5	"	28,2		116,7	16,6	21,2
JUILLET	87,7	"	85,6	103,3	128,2	20,6	98,1
AOUT	291,9	"	82,0	286,2	201,2	56,5	455,2
SEPTEMBRE	50,9	"	40,3	146,4	164,4	147,6	24,8
OCTOBRE	27,0	"	17,0	92,2	88,2	88,2	
NOVEMBRE							
DECEMBRE							
TOTAL	542,3	"	275,6	628,1	772,8	332,5	609,7
JUILLET	430,5		207,9	535,9	493,8	224,7	578,1
AOUT							
SEPTEMBRE							

Tableau 2 A

PLUVIOMETRIE MENSUELLE

1 9 5 7

	ABECH	ADRE	AM DAM	AM GUEREDA	ATI	MONGO	OUM HADJER
JANVIER							
FEVRIER							
MARS	0,2	3,3	0				0
AVRIL	5,4	?	0			3,1	0
MAI	51,8	66,0	134,6		48,6	126,1	17,3
JUIN	69,4	73,9	73,0	65,5	78,8	56,9	28,4
JUILLET	57,0	214,2	139,1	174,5	103,9	194,6	49,6
AOUT	263,3	279,1	295,3	72,2	129,2	217,8	273,7
SEPTEMBRE	68,5	100	76,7	91,5	83,3	233,3	91,7
OCTOBRE	6,0		25,0	13,5	?	34,9	62,7
NOVEMBRE			0			3,3	
DECEMBRE							
TOTAL	521,6	736,5	793,7	417,2	443,8	870,0	523,4
JUILLET							
AOUT	388,8	593,3	561,1	338,2	316,4	645,7	415,0
SEPTEMBRE							

../..

Tableau 3

- PRECIPITATIONS ANTERIEURES à 1957 -

STATIONS	Lat.	Long.	Alt.	1957	1956	1955	1954	1953	1952
ABECHE	13°50'	20°50'	542	521,6	436,2	409,6	551,2	656	
ABOUDEIA	11°26'	19°16'	502		952,6	977,7	1.044,5		
ABOUGOUDAM	13°40'	20°45'	542,3		549,7	549,0	590,2		
ADRE	13°28'	22°12'	830	736,5	792,2	598,9	626,1		
AM DAM	12°45'	20°28'		793,8	731,8	882,4	883,6	957,9	
ATI	13°13'	18°19'	334	443,8	466,7	516,7	524,0		
BILTINE	14°31'	20°55'	512	275,6	283,5	220,4			
GOZ BEIDA	12°14'	21°25'	570	772,8	720,8	845,9	732,3	805,2	
GUEREDA	12°51'	21°10'		332,4	478,8		(738,9)		
IRIBA	15°07'	22°16'		609,7	390,9	365,9			
MANGALME	12°19'	19°39'			692,9				
MELFI	11°04'	17°56'	394		1.075,2	768,8	1.031,7	905,3	877,8
MONGO	12°12'	18°47'	430	870,0	815,9	776,1	1.167,1	847,8	844,6
OUADI RIME	15°55'	18°34'			442,1				
OUM HADJER	13°18'	19°41'	390	534,4	370,6	604,8			

.../...

Tableau 3 A

PLUVIOMETRIE MENSUELLE

1 9 5 8

	ABOUDEIA	ADRE	GOZ BEIDA	GUEREDA	MANGALME	MONGO
JANVIER						
FEVRIER						
MARS						
AVRIL	33,4	0,2	1,2			33,2
MAI	27,6	4,9	14,0			39,6
JUIN	83,1	64,1	48,1	30,5	49,3	75,8
JUILLET	140,9	297,3	169,0	214,0	160,7	228,6
AOUT	238,3	224,2	254,6	440,7	266,0	389,7
SEPTEMBRE	107,1	33,3	113,3	26,0	117,0	139,8
OCTOBRE		0	7,9			7,1
NOVEMBRE						
DECEMBRE						
TOTAL	616,8	624,0	608,1	711,2	593,0	913,8
JUILLET } AOUT }	379,2	521,5	423,6	654,7	426,7	618,3

../. .

Tableau 3 B

PLUVIOMETRIE MENSUELLE

I 9 5 8

	ABECHE	AM DAM	ATI	BILTINE	BOKORO
JANVIER					
FEVRIER					
MARS					
AVRIL	1,8	1,2	Traces		
MAI	6,5	15,1	Traces		39,5
JUIN	36,3	54,4	22,1	18,2	82,2
JUILLET	173,7	198,5	192,5	204,8	170,3
AOUT	206,8	131,3	328,1	139,6	313,4
SEPTEMBRE	4,5	47,6	25,7	12,7	pas relevé
OCTOBRE					29,2
NOVEMBRE					
DECEMBRE					
TOTAL	429,6	448,1	568,4	375,3	(634,4)
TOTAL JUILLET AOUT	380,5	329,8	520,6	344,4	483,5

Tableau 3 C

PLUVIOMETRIE MENSUELLE

I 9 5 8

	ABOU GOUDAM	ABOU GOULEM	AM GUEREDA	BARLO	IRIBA	OUM HADJER
JANVIER						
FEVRIER						
MARS						
AVRIL		(0,2) ^I		(33,2) ^I		
MAI		4,9		(39,6) ^I		
JUIN	17,8	(72,0) ^I	37,0	(84,6) ^I	26,7	30,0
JUILLET	411,1	128,2	187,6	177,5	216,1	125,0
AOUT	162,9	251,7	170,2	316,2	140,7	231,2
SEPTEMBRE	8,6	31,4	40	73,6	33,9	33,0
OCTOBRE				8,0		
NOVEMBRE						
DECEMBRE						
* TOTAL	600,4	488,4	434,8	732,7	417,4	419,2
TOTAL JUILLET } AOUT }	574,0	379,9	357,8	493,7	356,8	356,2

(I) Relevés estimés d'après la station la plus proche.)

.../...

Pluviométrie mensuelle

OUADDAI - BATHA

1959

	Am						
	: Abéché :	: Adré :	: Am-Dam :	: Guereda :	: Arada :	: Ati :	: Biltine :
Janvier	:	:	:	:	:	:	: 0
Février	:	:	:	:	:	:	: 0
Mars	:	:	:	:	:	:	: 0
Avril	:	: 0,3 :	:	:	:	: 3,2 :	: 0
Mai	: 7,7 :	: 1,7 :	: 5,6 :	:	:	: 19,1 :	: 5
Juin	: 5,6 :	: 45,7 :	: 18,3 :	:	:	: 1,3 :	: traces
Juillet	: 28,4 :	: 62,0 :	: 86,4 :	: 151,0 :	: 2 :	: 89,7 :	: 40,3
Août	: 365,5 :	: 246,0 :	: 286,8 :	: 353,0 :	: 227 :	: 166,9 :	: 160,5
Septembre	: 152,2 :	: 135,4 :	: 129,5 :	: 183,0 :	: 13 :	: 78,9 :	:
Octobre	:	:	:	:	:	:	:
Novembre	:	:	:	:	:	:	:
Décembre	:	:	:	:	:	:	:
TOTAUX	: 605,4 :	: 491,1 :	: 526,6 :	: 687,0 :	: 242,0 :	: 359,7 :	:
Moyennes	:	:	:	:	:	:	:

Pluviométrie mensuelle

OUADDAÏ - BATHA

1959

	: Am-Zoer :	Baro :	Hokoro :	Dadouar :	Guereda :	Goz-beïd :	Iriba :
Janvier	: (:	:	:	:	:	:	:
Février	:) :	:	:	:	:	:	:
Mars	: (:	: 1,6 :	:	:	:	:	:
Avril	:) :	: 0,8 :	: 0,2 :	:	:	:	:
Mai	: 106 :	:	: 43,7 :	:	:	: 18,5 :	:
Juin	:) :	: 51,9 :	: 7,7 :	: (40) :	:	: 44,7 :	:
Juillet	: (:	: 143,1 :	: 110,1 :	: 247,9 :	: 84,4 :	: 128,3 :	: 48,2 :
Août	: 236,8 :	: 194,4 :	: 308,9 :	: 261,2 :	: 234,8 :	: 428,5 :	: 308,6 :
Septembre	: 149,4 :	: 101,7 :	: 128,9 :	: 156,9 :	: 5,0 :	: 99,0 :	:
Octobre	:	: 11,7 :	:	: 9,7 :	:	:	:
Novembre	:	:	:	:	:	:	:
Décembre	:	:	:	:	:	:	:
TOTAUX	: 502,3 :	: 505,2 :	:	: 705,7 :	: 374,2 :	: 719,0 :	:
Moyennes	:	:	:	:	:	:	:

Pluviométrie mensuelle

OUADDAI - BATHA

1959

	Mangalme	Moïto	Moukoubou	Mongo	N'gama	Oum Hadger	Yao
Janvier	0	:	:	:	:	:	:
Février	0	:	:	:	:	:	:
Mars	0	:	:	:	:	:	:
Avril	0	:	:	:	:	:	:
Mai	0	:	25,3	:	:	:	:
Juin	38,4	14,5	38,7	35,3	15,6	41,0	:
Juillet	99,2	147,0	192,5	292,9	135,4	45,9	32,4
Août	284,6	366,8	276,1	267,2	326,7	119,2	243,2
Septembre	107,2	226,8	171,1	124,9	117,6	104,4	:
Octobre	0	:	:	13,5	:	:	:
Novembre	:	:	:	:	:	:	:
Décembre	:	:	:	:	:	:	:
TOTAUX	529,8	755,1	703,7	733,8	595,3	310,5	:
Moyennes	:	:	:	:	:	:	:

3) Pluviométrie moyenne sur le bassin du BATHA -
Pluviométrie de la "période efficace" -

Le bassin du BATHA est le plus étendu de ceux que nous avons étudiés dans cette zone. La pluviométrie moyenne annuelle à sa surface est calculée dans le tableau 5 à l'aide des stations principales ; pour les 5 dernières années.

Il faut noter que l'on obtient des résultats un peu différents en utilisant le réseau d'isohyètes qui tient compte d'autres stations.

Ainsi en 1957 on aurait pour le bassin à ATI une moyenne de 640 mm contre 603 calculé - et à AM DAM 750 contre 648 - En 1958 à ATI 523 contre 573 et à AM DAM 493 contre 508.

Comme nous l'avons exposé dans les généralités, pendant la "période active" s'effectue presque tout l'écoulement de l'année, car il est nécessaire que les pluies soient assez rapprochées et fortes pour qu'il y ait ruissellement. Cette "période active" se limite en fait à juillet et août et il est plus important de connaître le total tombé pendant la période active que le total annuel, en ce qui concerne le ruissellement.

On trouvera les précipitations de la "période active" dans le tableau n° 6.

D'autre part une année est caractérisée par le rapport des précipitations de cette période avec le total annuel qui est calculé dans ce même tableau. Il est à noter que ce rapport ne varie guère dans la zone considérée. Il est exactement le même pour le bassin à AM DAM et pour le bassin à ATI.

4) Précipitations journalières

Les précipitations journalières seront analysées dans le chapitre consacré au ruissellement. Nous ne donnons ici à titre indicatif, que les fréquences des précipitations par tranches de hauteurs données pour quelques postes (tableau 7)

PLUVIOMETRIE DU BASSIN du

BATHA de 1955 à 1958

- POSTES

PRINCIPAUX -

POSTES	ANNEE ENTIERE					P m/m	"PERIODE ACTIVE" (Juillet-Août)					P m/m	
	1955	1956	1957	1958	1959		Moyenne de 5 ans	1955	1956	1957	1958		1959
IRIBA	365.9	-	609.7	-	-	-	487.8	233.9	-	-	-	356.8	295.3
GUEREDA	-	478.8	332.4	711.2	374.2	711.2	474.0	-	413.5	77.1	654.7	319.2	366.0
ABECHE	409.6	436.2	521.6	429.6	605.4	429.6	480.4	210.2	383.8	320.3	380.5	393.9	337.7
ADRE	598.9	792.2	736.5	624.0	491.1	624.0	648.5	424.1	596.1	493.3	521.5	308.0	468.6
ABOUGOUDAM AM GUEREDA	549.0	549.7	542.3 417.2	434.0 508.9	- 687.0	434.0	518.0 537.7	270.7	472.1	246.7	357.8	- 504.0	- 370.2
GOZ BEIDA	1046.2	720.8	772.8	608.1	719.0	608.1	773.3	361.1	474.9	329.4	423.6	556.8	429.0
AM DAM	681.6	731.8	793.7	448.1	521.0	448.1	635.2	384.2	531.4	484.4	329.8	373.2	420.6
OUM HADJER	604.8	(370.6)	523.4	421.0	310.5	421.0	446.0	406.2	(253.7)	323.3	356.2	165.1	300.9
ATI	516.7	466.7	443.8	568.4	359.1	568.4	470.9	354.4	368.6	233.1	520.6	256.6	346.6
MONGO	770.1	815.9	870.0	913.8	733.8	913.8	820.7	331.8	580.0	412.4	618.3	560.1	500.5
BOKORO	617.6	579.1	619.5	-	599.5	-	603.9	410.4	435.0	211.5	-	419.0	368.9
- <u>BASSIN</u>						<u>D'ATI -</u>							
Moyennes	616.04	594.18	603.0	573.0	540.06	573.0		338.7	450.9	313.1	412.0	382.97	379.5
Rapport P							585.25	0.55	0.76	0.54	0.8	0.71	0.67
- <u>BASSIN</u>						<u>D'AM DAM -</u>							
Bassin supérieur Moyennes	679.1	646.04	648.4	508.9	604.70	508.9	617.4	330.06	491.6	375.0	402.6	427.18	405.28
ABECHE-ADRE													
AM-GUEREDA													
GOZ-BEIDA	Rapport	p/p						0.50	0.76	0.58	0.80	0.71	0.67
AM-DAM													

AM GUEREDA est remplacé par ABOUGOUDAM en 1955 et 1956.

5) Température - Hygrométrie -

On trouvera dans les tableaux suivant les caractéristiques de quelques postes en 1956. Notons que les variations interannuelles de ces facteurs du climat sont très faibles et qu'une seule année suffit à les caractériser.

ABECHE 1956 -	Température-Humidité	Tableau 8 A
	Tension de vapeur	
	évaporation Piche	
	- vent	" 8 B
ATI 1956	Température	" 9 A
	Tension de vapeur	" 9 B
MONGO 1956	Température	" 10 A
	Tension de vapeur	" 10 B

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Tableau 8 A

Température et Humidité

Station d'ABECHE

Année 1956

Mois	Températures			Maximum abs.	Minimum abs.	Température moyenne à			Humidité % à		
	T _x max.	T _n min.	$\frac{T_x + T_n}{2}$ moy.2			6 H	12 H	18 H	6 H	12 H	18 H
Janvier	33,7	15,7	24,7	39,0	12,8	17,3	32,6	26,5	26	12	17
Février	38,7	19,9	29,3	41,7	16,1	21,8	37,5	31,7	21	10	16
Mars	39,8	24,6	32,2	42,4	19,7	26,2	38,6	34,7	28	15	20
Avril	40,1	23,5	31,8	43,1	19,1	26,8	39,0	34,4	18	12	16
Mai	40,9	25,8	33,4	43,1	22,5	28,7	39,7	35,8	26	18	21
Juin	39,0	25,2	32,1	41,9	21,2	28,0	37,2	34,5	53	26	29
Juillet	33,1	22,6	27,9	39,3	20,0	24,3	31,5	28,4	79	51	61
Août	29,4	21,1	25,3	32,0	19,2	22,5	28,1	25,6	91	69	80
Septembre	33,2	20,7	26,9	36,9	18,7	22,7	32,3	27,5	81	46	66
Octobre	36,8	20,9	28,8	39,1	16,0	23,8	36,0	29,9	38	18	29
Novembre	37,1	21,7	29,4	39,1	18,2	24,0	36,5	29,4	30	17	26
Décembre	34,2	16,9	25,6	38,0	13,2	18,3	33,2	26,7	35	17	25

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Station d'ABECHE

Tableau 8 B.

Année 1956

Mois	Tension	Piche	Insola-	Nébulosité			Vent Direction:			Vitesse			M S
	de vapeur:	évapor.:	tion	6 h	12 h	18 h	6 h	12 h	18 h	6 h	12 h	18 h	
	millibars:	en mm	heures										
Janvier	4,2	392,6	305,9	1	1	0	E	E	E	3,0	2,2	1,5	
Février	4,6	464,7	293,6	3	3	2	E	E	00	2,4	2,2	0,0	
Mars	9,9	452,5	262,4	4	3	3	NE	SSW	00	2,8	2,9	0,0	
Avril	6,7	-	300,6	3	3	2	ENE	ESE	00	3,4	2,6	0,0	
Mai	11,4	479,6	307,8	2	2	2	ENE	ESE	ENE	3,1	3,4	1,5	
Juin	16,6	341,0	273,4	3	4	5	S	SSW	WNW	2,4	2,3	2,2	
Juillet	22,9	165,5	224,8	6	5	6	SSW	WSW	SW	2,3	2,7	2,2	
Août	25,7	62,6	170,7	7	6	7	SE	SW	SW	2,4	2,6	1,8	
Septembre	22,5	134,6	262,8	6	5	5	ENE	ESE	SSW	2,4	3,1	2,4	
Octobre	11,1	355,7	320,2	2	2	2	ENE	ESE	N	4,3	3,6	1,6	
Novembre	9,9	385,8	301,3	6	2	2	E	SE	N	4,3	3,1	2,3	
Décembre	7,9	338,2	294,4	3	3	1	E	NE	N	2,8	2,2	1,5	

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Tableau 9 A.

Température et Humidité

Station d'ATI

Année 1956

Mois	Températures			Maximum	Minimum	Température moyenne à			Humidité % à		
	T _x max.	T _n min.	$\frac{T_x + T_n}{2}$ moy.2	abs.	abs.	6 H	12 H	18 H	6 H	12 H	18 H
Janvier	33,8	13,3	23,5	39,8	10,4	13,9	32,3	26,1	40	19	26
Février	39,5	18,2	28,8	42,9	12,8	18,8	37,7	31,7	36	16	23
Mars	40,9	24,2	32,5	43,7	17,8	24,9	32,4	35,1	37	19	25
Avril	41,9	22,6	32,2	44,7	19,4	25,1	40,6	35,1	26	15	21
Mai	41,9	24,8	33,3	44,2	21,3	27,5	40,5	36,0	33	18	22
Juin	40,0	26,2	33,1	42,6	24,0	28,0	38,2	35,1	56	31	36
Juillet	34,4	23,9	29,2	41,3	19,9	25,2	32,7	29,5	78	52	61
Août	30,3	22,0	26,1	33,3	19,2	22,9	28,8	26,6	94	71	82
Septembre	32,6	21,9	27,3	35,7	18,7	23,1	31,3	28,3	92	60	76
Octobre	36,4	18,7	27,6	39,0	13,7	21,0	35,6	28,5	60	27	44
Novembre	38,1	18,2	28,2	40,0	15,5	20,3	37,2	29,3	40	18	29
Décembre	34,0	15,5	24,7	38,9	11,8	16,7	32,7	26,3	42	21	29

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

Tableau 9 B.

Station d'ATI

Année 1956

Mois	Tension	Piche	Insola-	Nébulosité			Vent	Direction			Vitesse M S		
	de vapeur millibars	évapora. en mm	tion Heures	6 h	12 h	18 h	6 h	12 h	18 h	6 h	12 h	18 h	
Janvier	8,0	340,4	-	2	1	1	00	E	00	0,0	2,7	0,0	
Février	9,5	387,5	-	4	3	3	00	NE	00	0,0	2,9	0,0	
Mars	13,6	438,7	-	4	3	3	00	E	00	0,0	2,6	0,0	
Avril	10,4	471,4	-	2	2	2	00	N	00	0,0	2,2	0,0	
Mai	12,4	482,3	-	2	1	2	E	E	00	1,8	3,2	0,0	
Juin	20,6	325,2	-	4	3	4	SW	SW	00	2,3	2,5	0,0	
Juillet	24,4	180,9	-	5	6	6	SW	SW	SW	2,1	2,1	1,5	
Août	27,6	63,7	-	7	7	6	00	SW	00	0,0	1,9	0,0	
Septembre	27,3	88,1	-	6	5	4	00	SW	00	0,0	2,0	0,0	
Octobre	15,7	269,7	-	2	2	2	00	NE	00	0,0	2,2	0,0	
Novembre	10,7	370,9	-	2	2	2	00	NE	00	0,0	2,2	0,0	
Décembre	9,3	346,5	-	3	2	2	NE	NE	00	1,9	2,5	0,0	

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

TABLEAU IO A.

Température et Humidité.Station de MONGO
Année 1956

Mois	Températures			Maximum abs.	Minimum abs.	Température Moyenne à			Humidité % à		
	T _x max.	T _n Min.	$\frac{T_x + T_n}{2}$ Moy.2			6 H	12 H	18 H	6 H	12 H	18 H
Janvier	36,7	17,8	27,8	41,6	13,7	18,5	34,7	29,7	27	12	14
Février	40,9	23,4	32,1	43,9	18,4	24,4	38,7	33,9	23	11	14
Mars	40,8	25,7	33,3	44,2	19,7	26,7	39,0	34,6	38	18	25
Avril	41,5	26,3	33,9	44,1	22,5	27,6	39,8	35,6	33	15	21
Mai	40,7	26,7	33,7	44,4	20,0	28,5	38,7	34,7	41	19	24
Juin	36,3	24,9	30,6	38,9	17,2	26,1	34,2	31,2	63	36	44
Juillet	32,0	22,9	27,4	38,1	20,1	24,0	30,1	27,6	81	54	63
Août	28,9	21,7	25,3	32,6	19,1	22,7	27,4	24,9	91	71	82
Septembre	31,6	21,6	26,6	35,6	19,3	22,9	30,0	26,3	87	59	73
Octobre	35,5	20,2	27,8	37,8	15,9	22,3	34,4	29,3	68	27	39
Novembre	37,3	20,5	28,9	39,1	16,4	23,1	36,5	31,3	39	16	23
Décembre	35,0	18,2	25,6	38,6	13,1	19,6	33,4	29,2	35	16	20

Tableau 10 B

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

STATION DE MONGO

ANNEE 1956

Mois	Tension	Piche	Insolation:	Nébulosité		
	de vapeur millibars	Evapor. en m/m		heures	6	12
JANVIER	6,0	275,2	-	2	1	1
FEVRIER	7,1	295,9	-	4	3	2
MARS	13,1	309,7	-	5	4	5
AVRIL	10,3	383,3	-	3	3	3
MAI	12,9	394,8	-	2	3	3
JUIN	19,8	326,5	-	5	5	6
JUILLET	23,0	202,0	-	6	6	6
AOUT	25,4	107,0	-	6	7	7
SEPTEMBRE	24,7	125,9	-	5	6	5
OCTOBRE	15,5	267,2	-	3	3	3
NOVEMBRE	10,2	379,8	-	2	2	2
DECEMBRE	7,7	429,7	-	2	3	2

../. ..

6) Evapotranspiration -

L'évapotranspiration potentielle est la somme de l'évaporation et de la transpiration au sein d'une végétation homogène verte, en phase active de croissance, couvrant une surface assez importante et se développant sur un sol abondamment pourvu en eau.

Cette donnée très importante pour l'agronomie, ne l'est pas moins pour les études d'hydrologiques. L'évaporomètre Piche donne une estimation fautive de l'évapotranspiration potentielle, car la capsule de buvard, refroidie par la constante évaporation, n'est pas à la température qu'aurait une cuve lysimétrique telle qu'elle a été définie ci-dessus. Il est possible d'apporter des corrections aux résultats obtenus par le Piche. Mais ceux-ci font intervenir des coefficients qui n'ont pas encore été déterminés pour notre zone climatique (méthode de R. BOUCHET).

D'autre part, l'expérience montre que les résultats obtenus sur une case lysimétrique sont assez peu différents de ceux obtenus sur les bacs d'évaporation en eau libre. La différence est au plus de 20 % pour les évaporations mensuelles et presque insignifiante pour le total annuel évaporé.

En attendant l'installation de cuves lysimétriques dans notre région, ce qui est souhaitable, nous avons des cuves en fonctionnement à LAI depuis 1950, nous prendrons donc les résultats que nous avons obtenus sur bac en eau libre à BOI et à ABECHE.

BAC COLORADO de 1 m²

Evaporation en eau libre en mm/jour

		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Année	Stations	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Nov	SEP	Oct	Nov	Déc	TOTAL annuel mm
I959	ABECHE			14,7	13,8		12,8	10,9	4,5	6,5	10,1	10,8	10,5	
I959	ABECHE	10,5							11,1	11,7				
I959	BOL(dune)	7,7	10,4	11,3	10,4	9,1	8,2	7,1	3,9	5,9	9,8	9,0	8,2	3.075
I956	"	9,8	10,1	12,2	10,8	11,9	8,5	6,9	5,2	5,6				
I954	"				9,8	8,3	6,6	3,7	3,6	5,7	7,5	7	7	
I959	LAI	7,4	10,7	13,4	7,2	6,6	6,5	4,8	3,1	2,8	7,4	8,3	7,5	2.601
I958	"	8,9	8,9	11,8	10,3	7,0	5,2	3,8	4,3	4,8	8,5	9,5	7,7	2.727
I956		5,7	7,7	7,3	8,5	7,5	5,7	3,8	2,9	2,9	4,9	6,4	6,1	2.105
I956	FORT LAMY	5,8	7,8	7,8	7,9	7,1	5,5	3,5	3,2	4,9	8,3	5,9	6,9	2.264

Chapitre III - RESEAU HYDROGRAPHIQUE

=====

A - MODE DE CLASSEMENT DES OBSERVATIONS -

Les observations de MM. TIXIER et BESLON sur les oueds sont classées dans ce chapitre suivant un mode de numération décimale (qui sert également à la pagination).

Les renseignements portent sur l'étendue et la situation du bassin, la section contrôle utilisée, les mesures effectuées, les puits.

Dans la numération, le premier chiffre désigne l'exutoire principal qui est dans cette région soit un lac, tel que le lac FITRI, soit une zone d'épandage, un lit ensablé où l'oued voit se perdre son cours.

Le deuxième chiffre correspond au n° d'ordre des affluents en remontant de l'exutoire vers la source.

Le troisième chiffre, pour les sous-affluents, correspond au n° d'ordre du sous-affluent, en remontant l'affluent de l'embouchure vers la source, etc... On trouvera dans le tableau ci-après la nomenclature des principaux cours d'eau étudiés.

Le premier groupe comprend tous les tributaires du lac FITRI, dont le plus important est le BATHA.

Les groupes suivants sont les systèmes coulant en direction de l'ouest, et aboutissant à des oueds se perdant dans le sable. L'examen des photos anciennes semble indiquer que les vallées fossiles se prolongent jusqu'au BAH EL GAZAL. En fait, dès la sortie du massif de l'Ouaddaï, par suite de la faible pente que l'on trouve dès le piedmont, et également par suite d'une décroissance très rapide de la pluviométrie, le réseau hydrographique se dégrade totalement.

L'exemple de l'ouadi ENNE à BILTINE, est caractéristique. Les eaux provenant du bassin supérieur, sont absorbées dans le sable du lit après un parcours de 6 km seulement.

...

Cependant plus en aval la vallée est encore facile à suivre grâce à la nature spéciale du sol alluvionnaire et de la végétation qui est plus dense car elle s'alimente dans une nappe peu profonde.

Mais, le cours est discontinu, formé de sections actives, où des crues abondantes s'écoulent plusieurs fois au cours d'une saison des pluies, et de parties mortes où toute trace de lit disparaît. Ainsi, les eaux disparaissent en aval de BILTINE, mais le lit se reconstitue à la hauteur de BOLOK alimenté par le bassin intermédiaire.

Les phénomènes sont généraux dans tous les bassins situés au nord du bassin du BATHA, et même dans le bassin du BATHA lui-même. Ainsi, son affluent la BITEA n'apporte pas une goutte d'eau au BATHA.

Nous sommes donc loin du fleuve classique dont le débit grossi par les affluents successifs s'amplifie constamment et régulièrement de la source à l'embouchure. Mais cette nature discontinue du cours des oueds ne signifie pas que l'eau qu'ils transportent dans les parties actives ne peut pas être utilisée à des fins pratiques. Ce volume considérable, précieux dans un pays sans eau pendant 10 mois de l'année peut être stocké par des moyens appropriés. Ce stockage se réalise naturellement dans la nappe phréatique alimentée par les infiltrations des eaux pluviales, ou par l'inferoflux des oueds. Dans les régions où la saison des pluies est courte, les pertes par évaporation, immédiate ou par assèchement des couches peu profondes du sol, absorbent entièrement les pluies au détriment de l'alimentation des nappes profondes. Nous considérons maintenant comme certain le fait que l'alimentation des nappes ne se fait qu'en certains points, où par suite de circonstances fortuites, l'eau séjourne longtemps en surface, et rencontre des couches superficielles relativement perméables. Ainsi, il arrive assez souvent que les oueds sont barrés par des dunes. En amont du barrage, se forme en saison des pluies, une petite retenue, or, on trouve très généralement des puits bien alimentés à ces emplacements. Par contre, on ne rencontre pas de puits en bordure des oueds, dans les sections où les eaux s'écoulent normalement. Les crues passent sans alimenter la nappe, et même quelquefois sans avoir le temps de mouiller le sable du lit en profondeur.

On comprend donc que l'on peut réaliser artificiellement une alimentation locale de la nappe en recréant des conditions que l'on trouve quelquefois dans la nature. Un simple ouvrage de dérivation noyant la zone d'infiltration choisie peut réaliser ces conditions à peu de frais. (Le stockage est moins coûteux que par creusement d'Afirs où les pertes en eaux sont énormes quelque soit le procédé employé).

...

ETUDE du RESEAU HYDROGRAPHIQUE
du BATHA, du GUERA et de l'OUADDAI

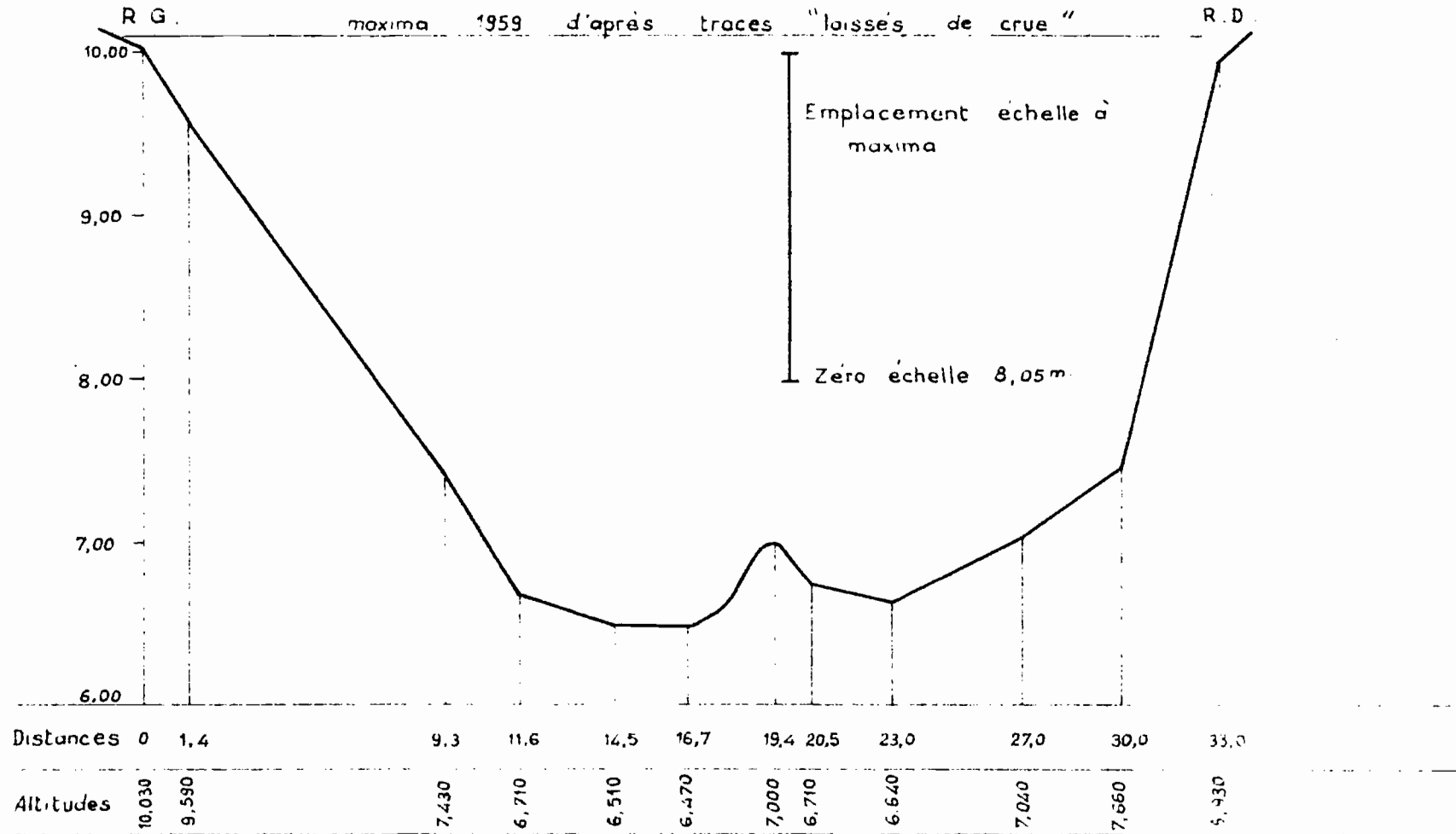
Nomenclature des rivières étudiées

Bassin ou rivière principale	Affluents principaux	Sous - affluents
1 - <u>Lac FITRI</u>	:11 Batha de Laïri :12 Bahr Abourdah :13 " Marché :14 " Bambam :16 Batha (du lac Fitri: : à Am-Dam)	:145 Bahr (B.V. de Barlo) :166 Bitéa : 1661 Mandjobo : 1662 Loborlé : 1663 Id El Gara : 1663 : O.Abou- : Goulem
2 - <u>O. CHAUK et O. CHAU</u> - (vers l'Ouadi-Rimé)	:21 O. CHAUK :22 O. CHAU	:172 Hamra-Ouaniene :214 O. KAOUN :221 O. Bouloula
3 - <u>O. AL ME</u> (Vers l'Ouadi-Kibitt)	:33 O. AL ME	:331 O. Am-Ergé :332 O. Fifir
4 - <u>O. ENNE</u> -	:41 O. Djedid	:412 O. Gimbir :4123 Rivière de : Ouara :416 O.de Abisa Madala (Bas : sin expérimental de : l'Aboudoulaf

...

- :42 O. Bayou (km 78 route de Biltine
 : : :42I (O du km 65)
 : : :42II O. Dembe
 : : : (O du km 60)
 : : :42I2 O. Sil
 : : : (O du km 68)
 :45 O. du km 83 (Abéché-Biltine) :
 :46 O. du km 12 au nord de Biltine
 : : :462 Ouadi Adoukoumi
 : : : (bassin expérimental)
 : : : de Biltine)
 : : :
 5 - O. OUACHIR - : : :
 : : :
 6 - O. HADAD - : : :
 : : :
 :62 O. Gerké : : :
 : "Bassin expérimental sur Reg"
 : Km 21 au nord de Biltine :
 :67 R. de Guerede : : :
 : : :
 7 - O. KHARMA - : : :
 : : :
 :71 O. Fama (Maba, Ouba) : : :
 : : :714 O. Troakébir
 : : :714I Matagéné
 : : :715 O. Basi (Bakaoré)
 : : :
 8 - O. ACHIM (O. Oum Chalouba) : : :
 9 - O. HAOUACH - ; : : :
 10 - O. OUM HADGER - : : :
 10 bis - O. CHILI (Ennedi) : : :
 11 bis - O. SALA (Ennedi) : : :
 13 bis - O. HOWA (frontière Soudan)
 ou HADJA 13 bis X - rivière d'IRIBA
 13 bis Y - Mayo Azourga (ADRE)

BAHR ABOURDA à 150m en amont
du radier de la route Bokoro Mongo



CRT 6072

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED:

LE: 19-5-60

DES: L TRENOU

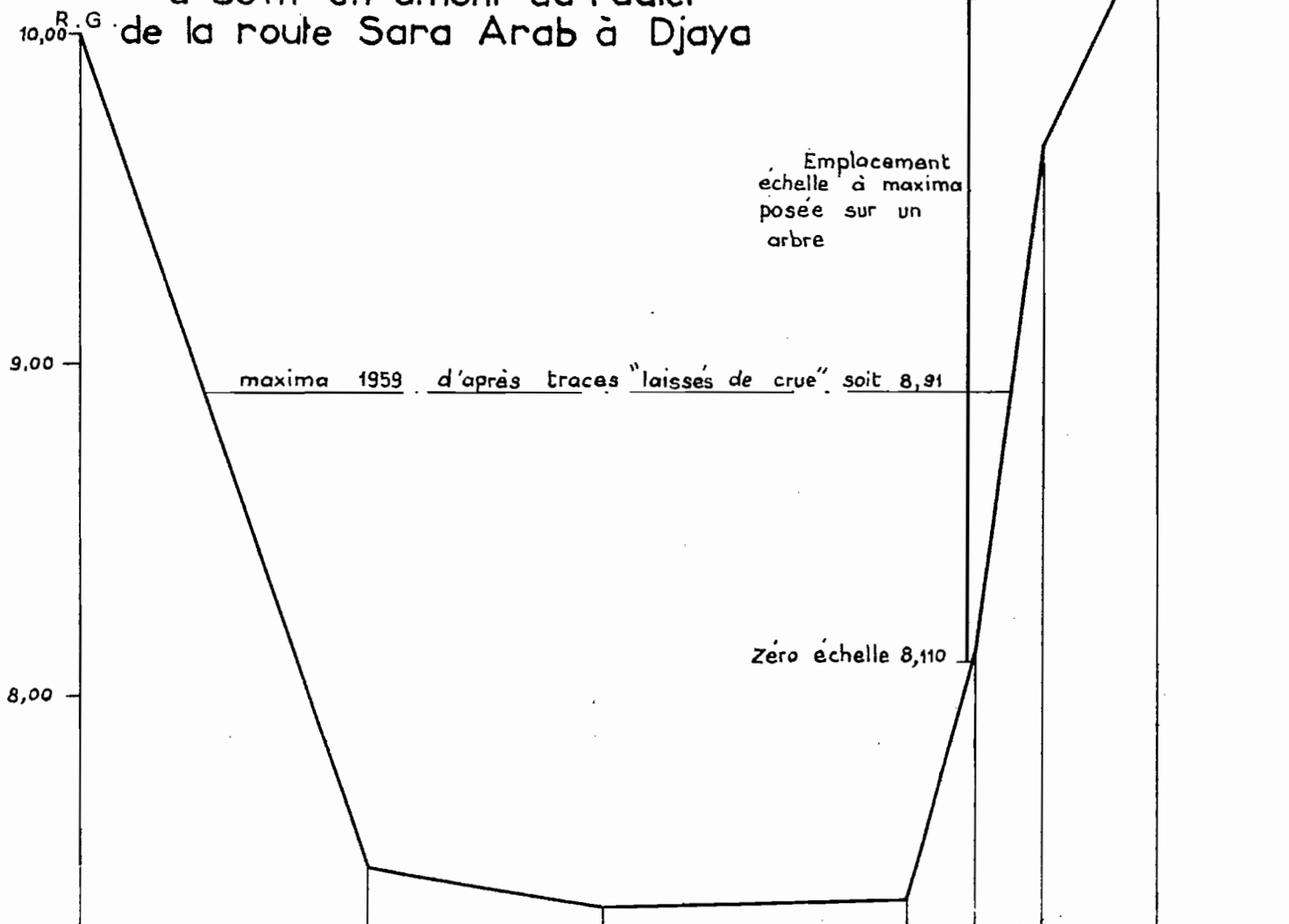
VISA:

TUBE N°

H

Ouadi N° 121

RIDJIL DJAYA
à 80m en amont du radier
de la route Sara Arab à Djaya



Distances	0,0	4,3	7,8	12,3	13,3	14,3	16,0
Altitudes	10,00	7,48	7,37	7,39	8,12	9,65	10,37

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

CRT 6071

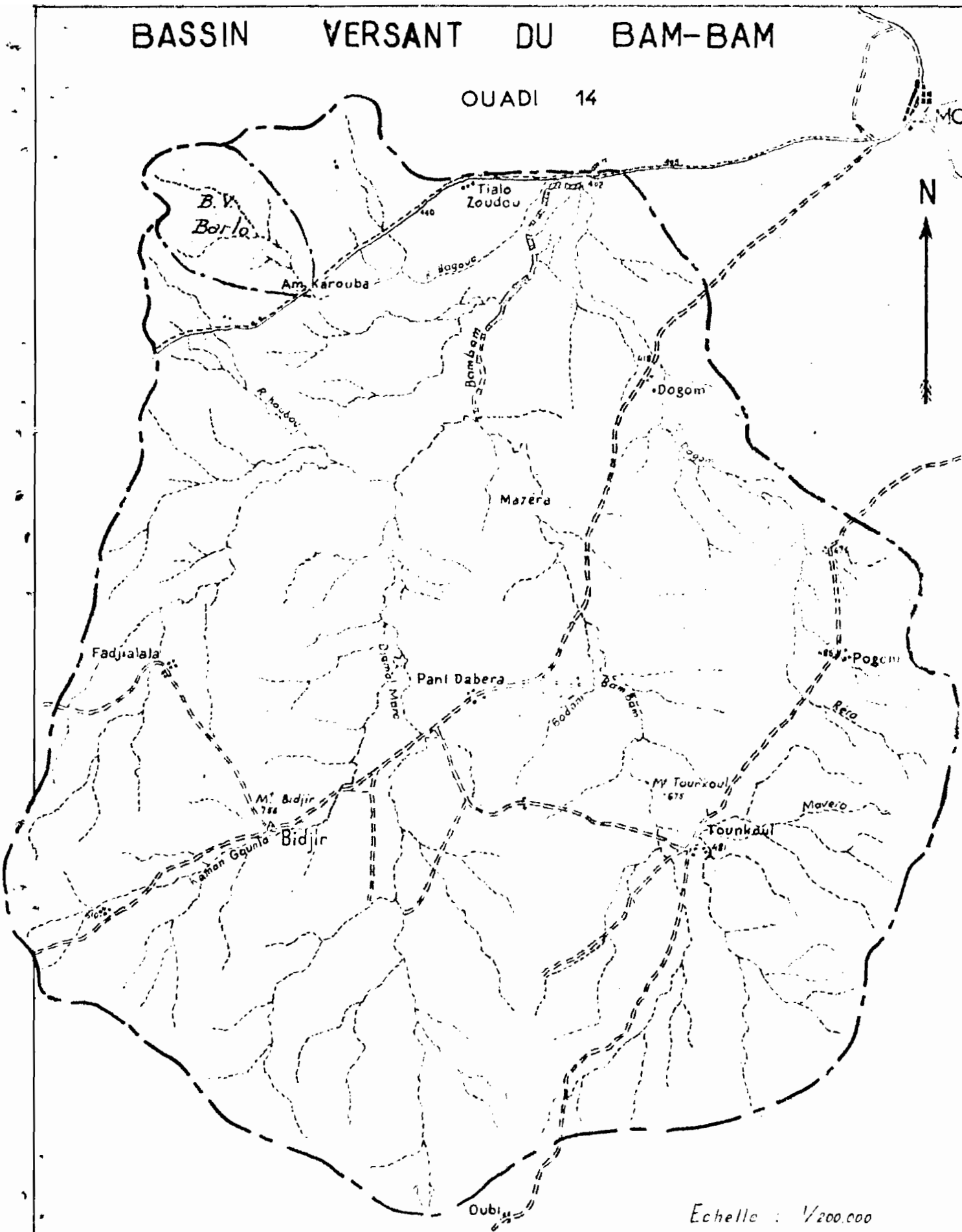
ED: 1° LE:19-5-60 DES:L.TRENOU VISA: TUBE N° H

BASSIN VERSANT DU BAM-BAM

OUADI 14

MONGC

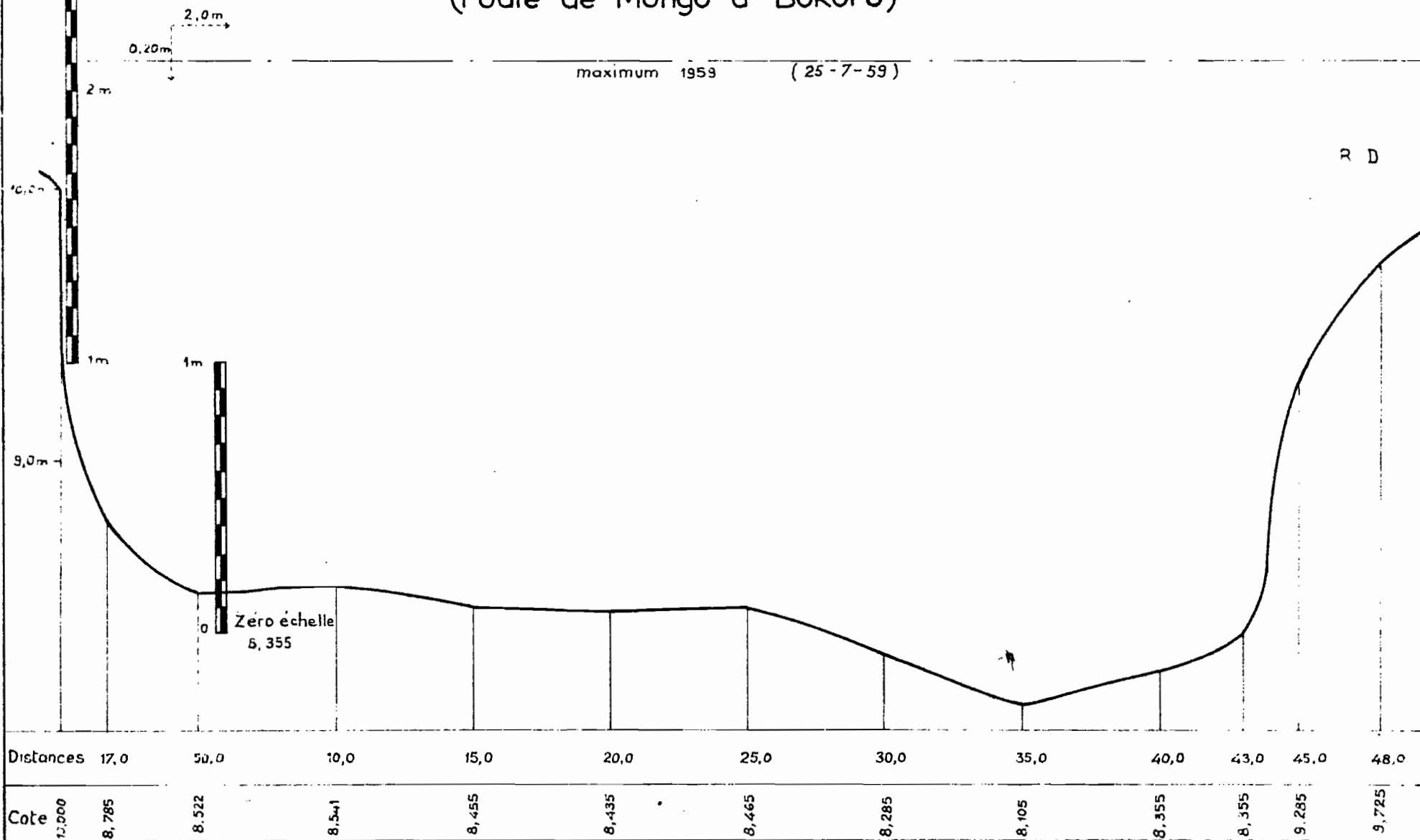
N



Echelle : 1/200.000

Ouadi N° 14

BAM - BAM à Tialo Zoudou
(route de Mongo à Bokoro)



CRT 6067

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 19-5-60

DES: L.TRENOU

VISA:

TUBE N°

H

lectures d'échelles

date	heure	Hm.	maxima ^H	Q m ³ /sec	date	heure	Hm.	maxima ^H	Q m ³ /sec
15-7			0.27	4.1	18-8	11.00	0.35		6.2
	9.00	0.04		0.0	19-8	9.00			
21-7	6.00		1.17	43.1	20-8	8.00	0.51		10.9
	11.00	0.46		9.4	20-8	12.00	0.43		8.5
	12.30	0.37		6.8	21-8	12.00	0.25		3.6
22-7	13.00	0.0			22-8	1.00		1.41	68.2
	14.45	1.14		40.5		10.00	0.66		16.2
	15.00	1.18		44.0	23-8	9.00	0.38		7.0
	15.15	1.21		46.6		15.00	0.71		18.0
	15.30	1.24		49.2		18.00		1.03	33.2
	15.45	1.27		52.0	24-8	6.00	0.46		9.4
	17.30		1.44	72.6	25-8	9.00	0.31		5.1
23-7	6.00	0.42		8.3	26-8	10.00		0.40	7.5
	16.00	0.22		2.8		12.00	0.33		5.7
29-7	8.00		1.51	82.0	27-8	12.00		1.53	84.5
	10.00	1.40		66.7		12.30	1.52		83.2
	11.00	1.30		55.0	28-8	4.00		1.66	102.3
	12.00	1.15		41.4		9.00	1.55		87.5
	13.00	1.02		32.7	29-8	9.00	0.67		16.6
	14.00	0.88		25.3	30-8	12.00		1.63	98.0
	16.00	0.72		18.5	31-8	9.00	0.66		16.2
	18.00	0.60		14.0	1-9	9.00	0.41		7.9
30-7	11.00		2.10	163.0	2-9	13.00	0.59		137.7
31-7	12.00	0.27		4.1	3-9	9.00	0.31		5.1
1-8	10.00	0.15		1.2	4-9	9.00	0.22		2.8
2-8	3.00		1.40	66.7	5-9	7.00		1.27	52.0
	9.00	0.72		18.5		13.00	1.01		32.1
	10.00	0.67		16.6	6-9	12.00	0.34		6.0
5-8	11.00		1.70	110.5		16.00	0.31		5.1
	14.30	1.36		61.7	7-9	14.00		0.85	23.9
	15.00	1.35		60.5	8-9	12.00	0.39		7.2
6-8	8.00	1.65		101.0	9-9	10.00	0.24		3.4
	13.15	0.83		23.0	10-9	11.30		1.94	140.5
7-8	14.05	0.39		7.2		13.15	1.89		134.0
8-8		0.62		14.7	11-9	9.00	0.88		25.3
9-8	13.20		1.66	102.3	12-9	9.00	0.29		4.6
	13.50	1.63		98.0	13-9	14.00	0.52		11.3
10-8	11.20	0.63		15.1	14-9	1.00		1.25	50.1
11-8	13.00	0.53		11.6		12.30	0.72		18.5
12-8	12.00	0.29		4.6	15-9	9.00	0.36		6.5
13-8	13.10	0.62		14.7	16-9	12.00	0.31		5.1
14-8	11.40	0.60		14.0	17-9	11.00		0.38	7.0
15-8	11.00		0.92	27.2		12.00	0.30		4.8
	12.50	0.81		22.1	18-9	8.00		0.32	5.4
16-8	12.45	0.41		7.9		9.00	0.29		4.6
17-8	12.00	0.25		3.6					

LE BAM-BAM A TIALO-ZOUDOU année 1959

lectures d'echelles

!date!	!heure!	!Hm.	!maxima! ^H	!Q m ³ /sec !
!19-9!	3.00!		! 1.10!	38.0 !
!	!13.00!	0.67!		!16.6 !
!20-9!	10.00!	0.31!		! 5.1 !
!21-9!	12.00!	0.26!		! 3.8 !
!22-9!	9.00!	0.14!		! 1.0 !
!23-9!	13.00!	0.34!		! 6.0 !
!24-9!	10.00!	0.28!		! 4.3 !
!25-9!	9.00!	0.16!		! 1.5 !
!28-9!	14.00!	0.10!		! 0.0 !
!30-9!	9.00!	0.07!		! 0.0 !

ETALONNAGE

BAM - BAM à Thiolo Zoulou

DEBITS m³/s

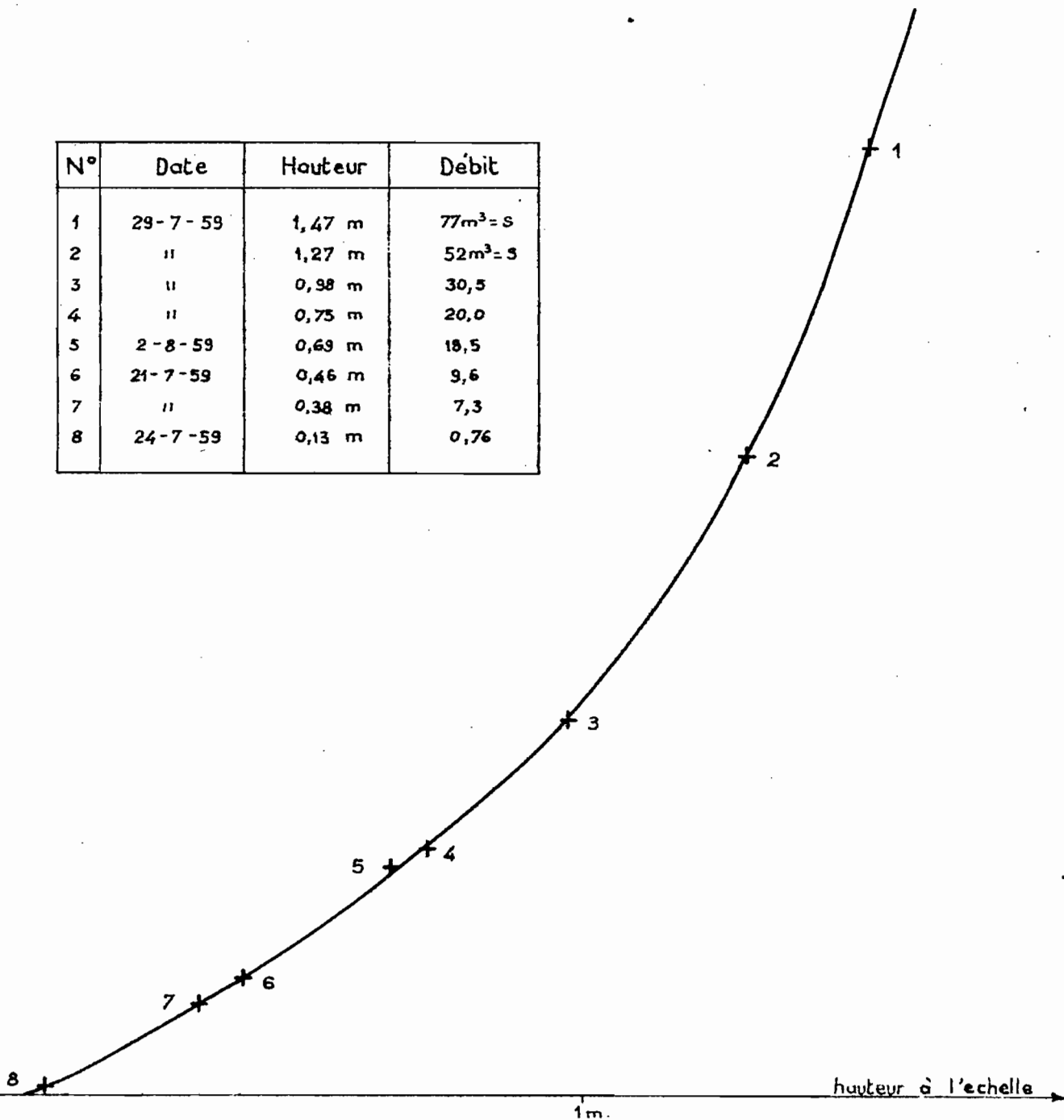
75

50

25

0

N°	Date	Hauteur	Débit
1	29-7-59	1,47 m	77m ³ =s
2	"	1,27 m	52m ³ =s
3	"	0,98 m	30,5
4	"	0,75 m	20,0
5	2-8-59	0,69 m	18,5
6	21-7-59	0,46 m	9,6
7	"	0,38 m	7,3
8	24-7-59	0,13 m	0,76



CRT 6066

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 19-5-60

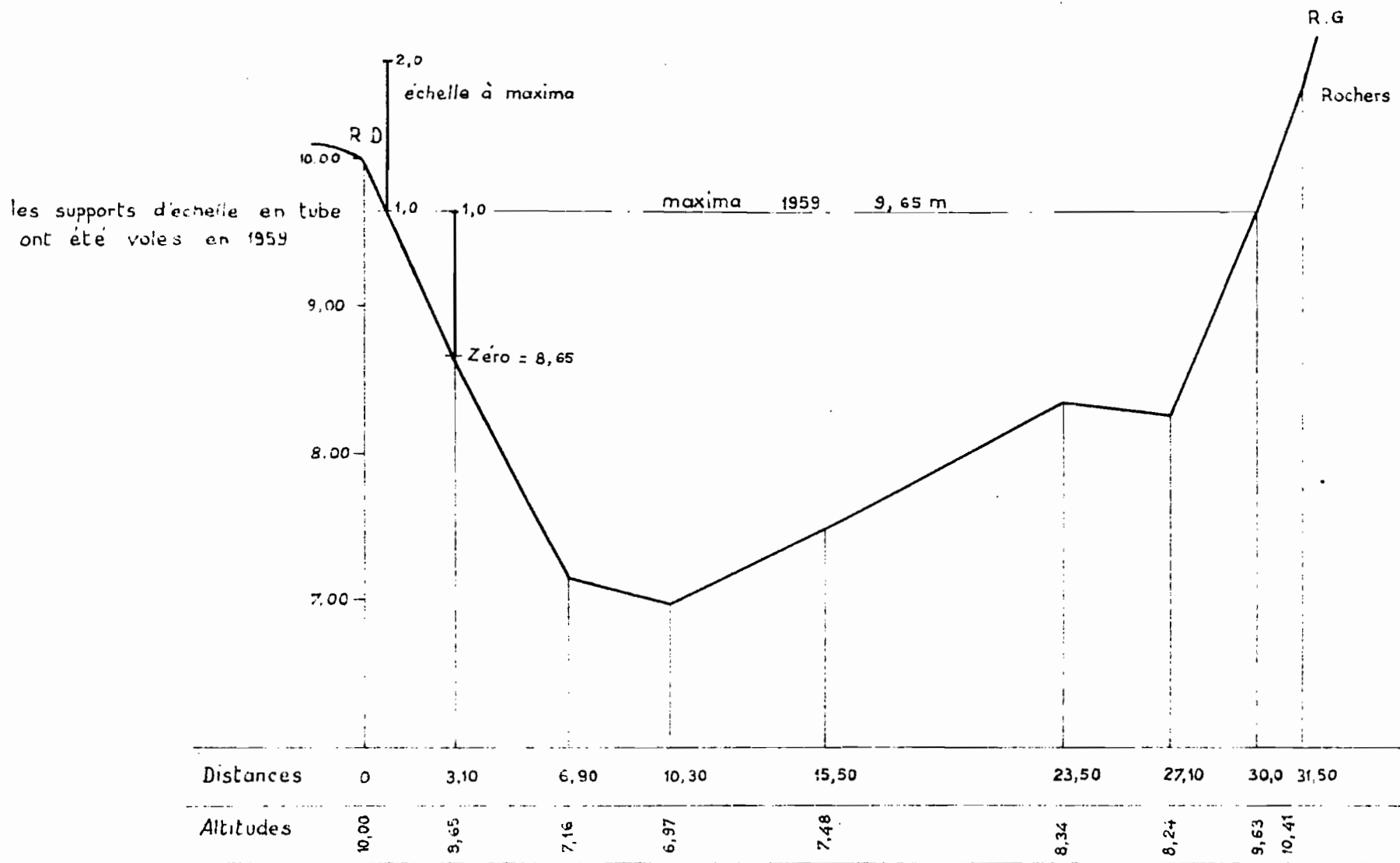
DES: L TRENOU

VISA:

TUBE N°

H

BAM - BAM à Birni
en aval des rochers



CRT 6069

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED. 1°

LE. 19-5-60

DES: L. TRENOU

VISA:

TUBE N°

H

CRT 6078

ED: 1°

LE: 2-6-60

DES:

VISA:

TUBE No

H

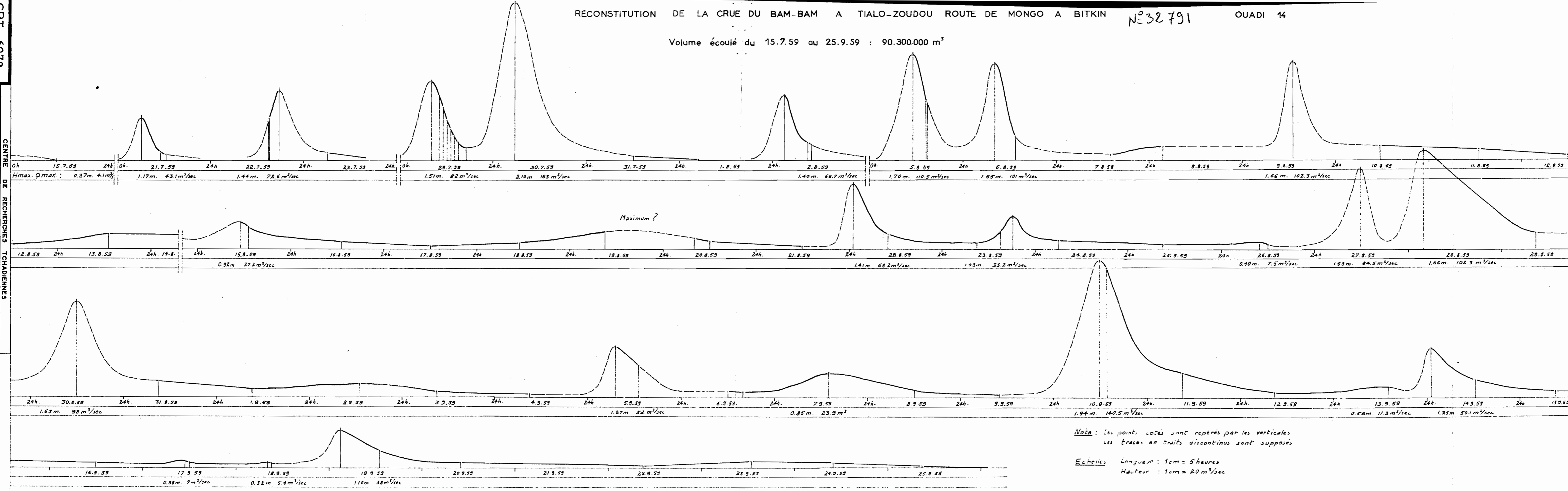
CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

RECONSTITUTION DE LA CRUE DU BAM-BAM A TIALO-ZOUDOU ROUTE DE MONGO A BITKIN

N° 32791

OUADI 14

Volume écoulé du 15.7.59 au 25.9.59 : 90.300.000 m³



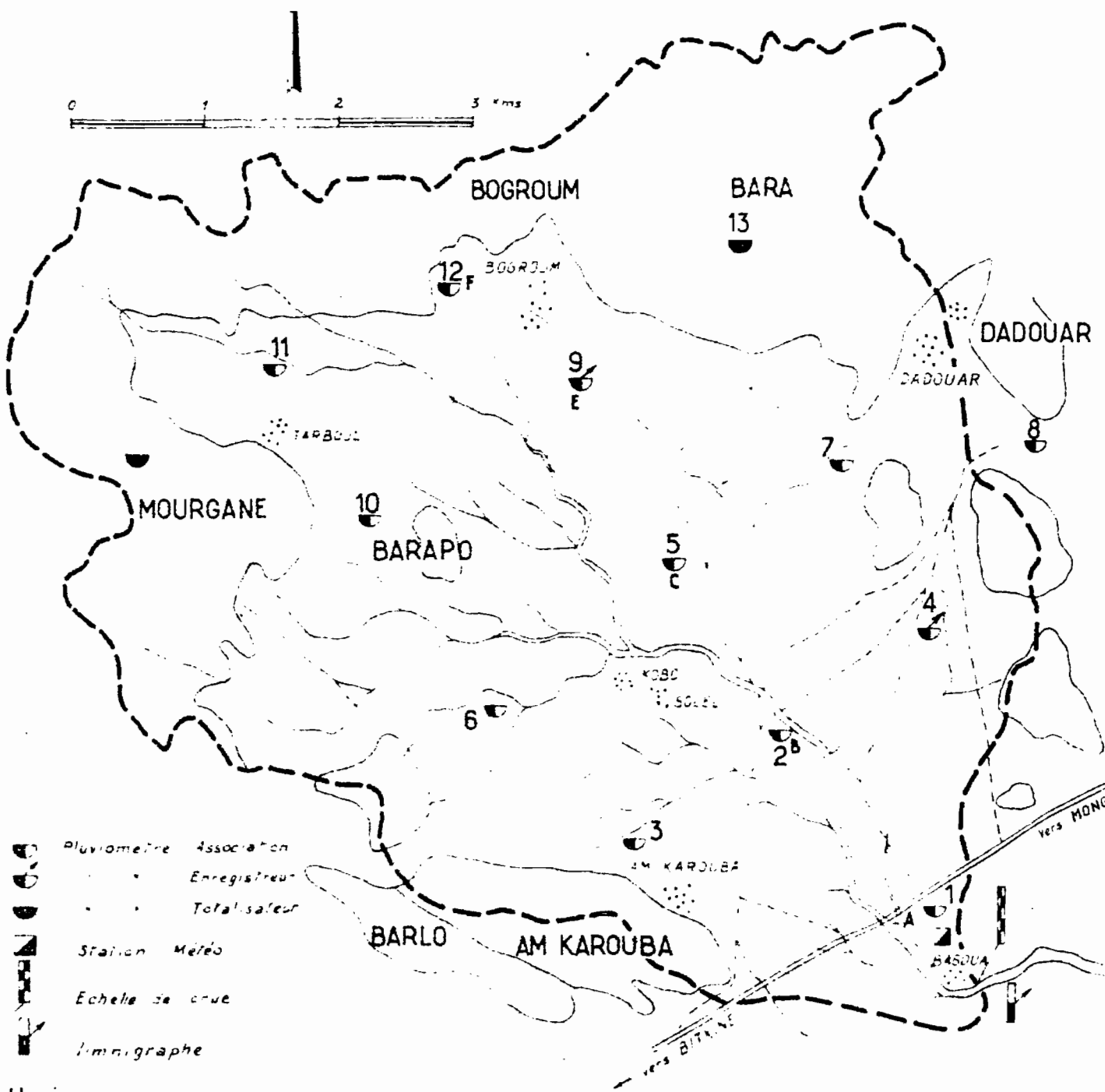
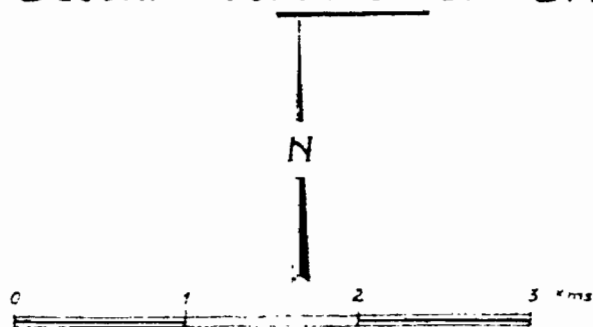
Nota: les points cotés sont repérés par les verticales
les traces en traits discontinus sont supposés

Echelles Longueur: 1cm = 5 heures
Hauteur: 1cm = 20 m³/sec

Bassin Versant de BARLO

AVERSE N°

OUADI 145



- Association pluviométrique
- Enregistreur
- Totalisateur
- Station Météo
- Echelle de crue
- Limnigraphe

H min :
 H max :
 H moy :

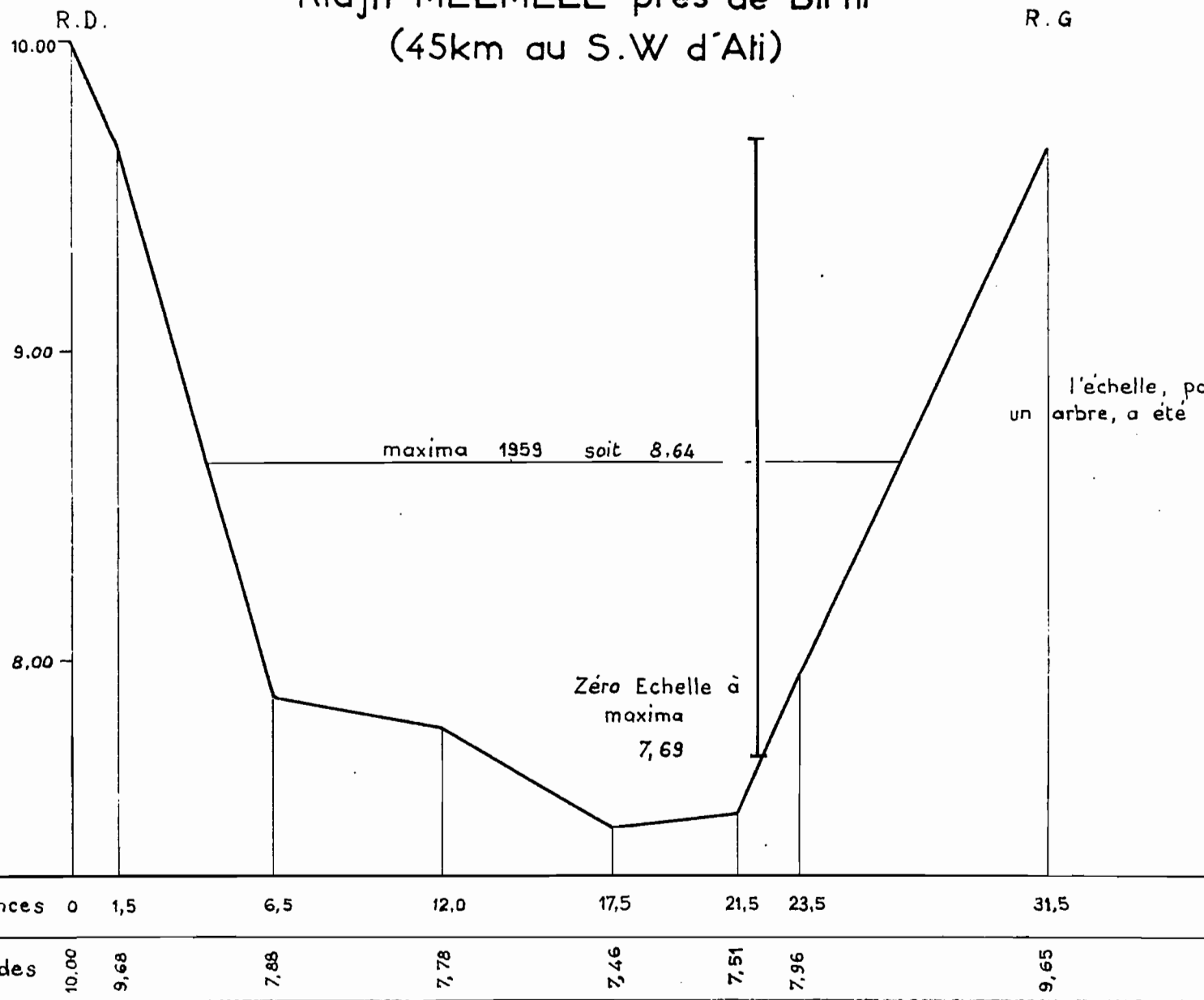
Dispersion % :

Isohyètes pour l'averse du :

PRECIPITATIONS ANTERIEURES

1	heure avant
3	heures avant
24	heures avant
3	jours avant
10	jours avant

Ridjil MELMELE près de Birni
(45km au S.W d'Ati)



CRT 6070

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 19-5-60

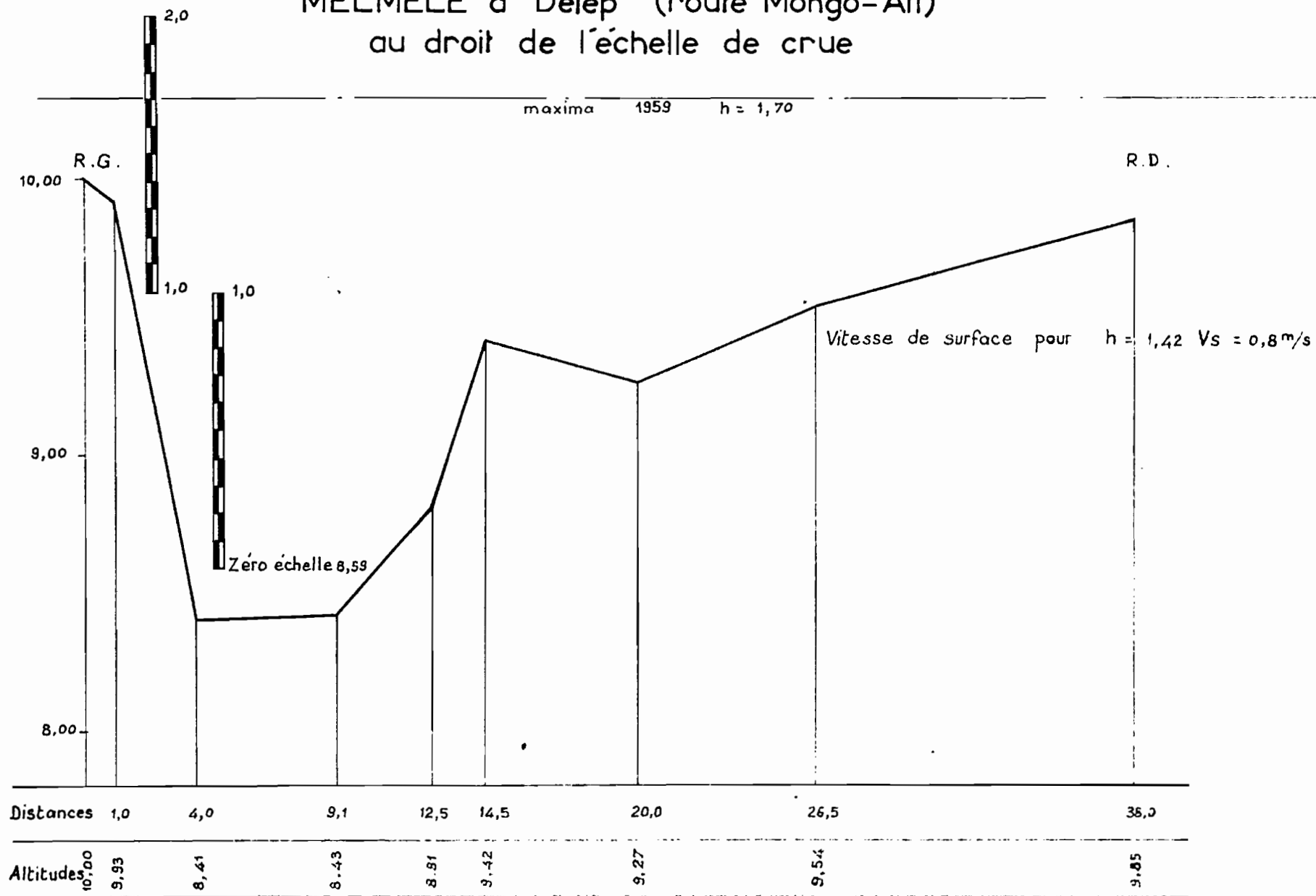
DES: L. TRENOU

VISA:

TUBE N°

H

MELMELE à Delep (route Mongo-Ati)
 au droit de l'échelle de crue



CRT 6068

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1° LE: 19-5-60 DES: L.TRENOU VISA: TUBE N° H

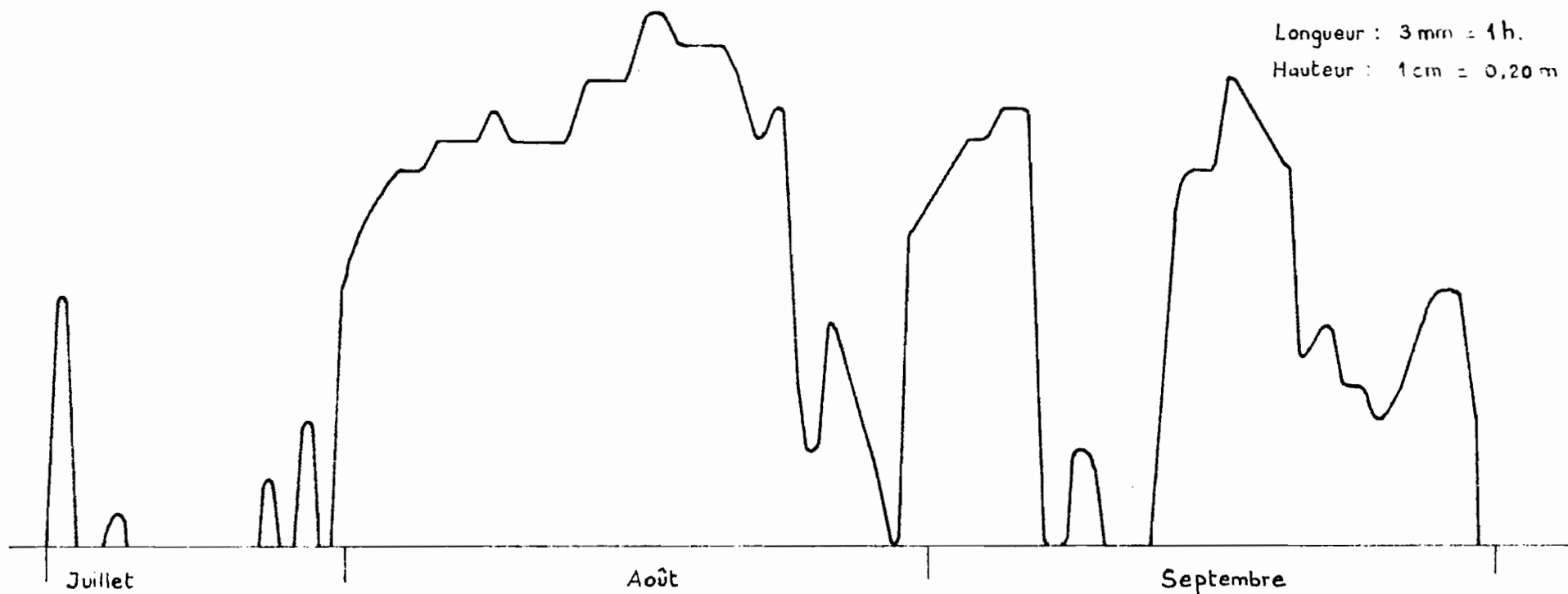
OUADI 15

MELMELE à DELEP
année 1959

Echelle

Longueur : 3 mm = 1 h.

Hauteur : 1 cm = 0,20 m



CRT 6077

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 2-6-60

DES:

VISA:

TUBE N°

H

N° I66I -

OUADI N° I66I -

O. MAUDJOB

Station de Mourrah à 40 km à l'Est d'ABECHE -

Bassin versant	3 500 Km ²
Largeur	100 m (Voir profil)
Encaissement	1,5 m
Pente	2,6 m/km

L'échelle de crue a été placée en 1959. Les niveaux maxima ont été les suivants :

H.E.	1957	1,20	
H.E.	1958	1,35	
H.E.	1959	1,42	le 15 août

L'oued a coulé pendant 4 jours au-dessus de la cote 1,00. La crue la plus forte de mémoire d'homme serait celle de 1955, qui a dû dépasser la cote 2,5 à l'échelle actuelle.

La première crue a eu lieu le 2 juillet (h = 0,63) après une pluie de 20 mm qui a couvert le bassin dans un rayon de 20 km en amont de Mourrah.

Les mesures de débit suivantes permettent un étalonnage très sommaire.

H	=	0,36	Q = 0,2 m ³ /s
H	=	0,64	Q = 6,0 "
H	=	1,35 (débit calculé 100	")

Le débit spécifique maximum de 1959 serait donc de l'ordre de 40 l/sec./km².

Le bassin versant du MANDJOB à MOURRAH est assez important pour qu'une précipitation ne couvre jamais qu'une faible partie du bassin. On sait que dans cette zone climatique les tornades sont très localisées dans l'espace et dans le temps. Ainsi les crues observées à MOURRAH sont dues aux précipitations couvrant la partie du bassin située immédiatement en amont. Cette partie du cours de l'Ouadi étant accidentée et relativement imperméable les crues sont fréquentes et

...

correspondent à toutes les pluies supérieures à 10 mm. Mais dans les régions plus plates, ou plus perméables, l'ouadi peut disparaître, comme c'est le cas de la BITEA. (ouadi 166)

Pendant la période où les pluies sont suffisamment rapprochées en août, il peut y avoir un écoulement continu dans l'O. MANDJOBBO à MOURRAH.

En 1959, le 20 novembre la nappe se trouvait à 0,84 m. dans le sable.

OUADI MANDJOBBO au village de GOUGO -

Sur la piste de Am-Zoer à ABOU-GOULEM.

- Bassin de 3 000 Km²
- Largeur de 60 m.
- Encaissement 0,50 m.

Lit sableux avec rives argileuses très basses -
Zone d'épandage.

Crue de l'OUADI MANDJOBBO à MOURRAH
du 3 au 21 août.

...

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi MANDJOB0 (I66I)

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Situation	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en M ³	Qualité des Pâturages
I66I-I3	Abou-Charib II	Riguil-Taoui		12.00	1.000	30 m ³	Moyens
I66I-97	Mandjobo	Ouerre	O. Araka	5.00	1.100	33 m ³	Nombreux forages

CRT 6040

Ouadi 1661 à Mourrah
(Ouadi Mandjobo sur route Abéché Adré)

ED: 1°

LE: 15-4-60

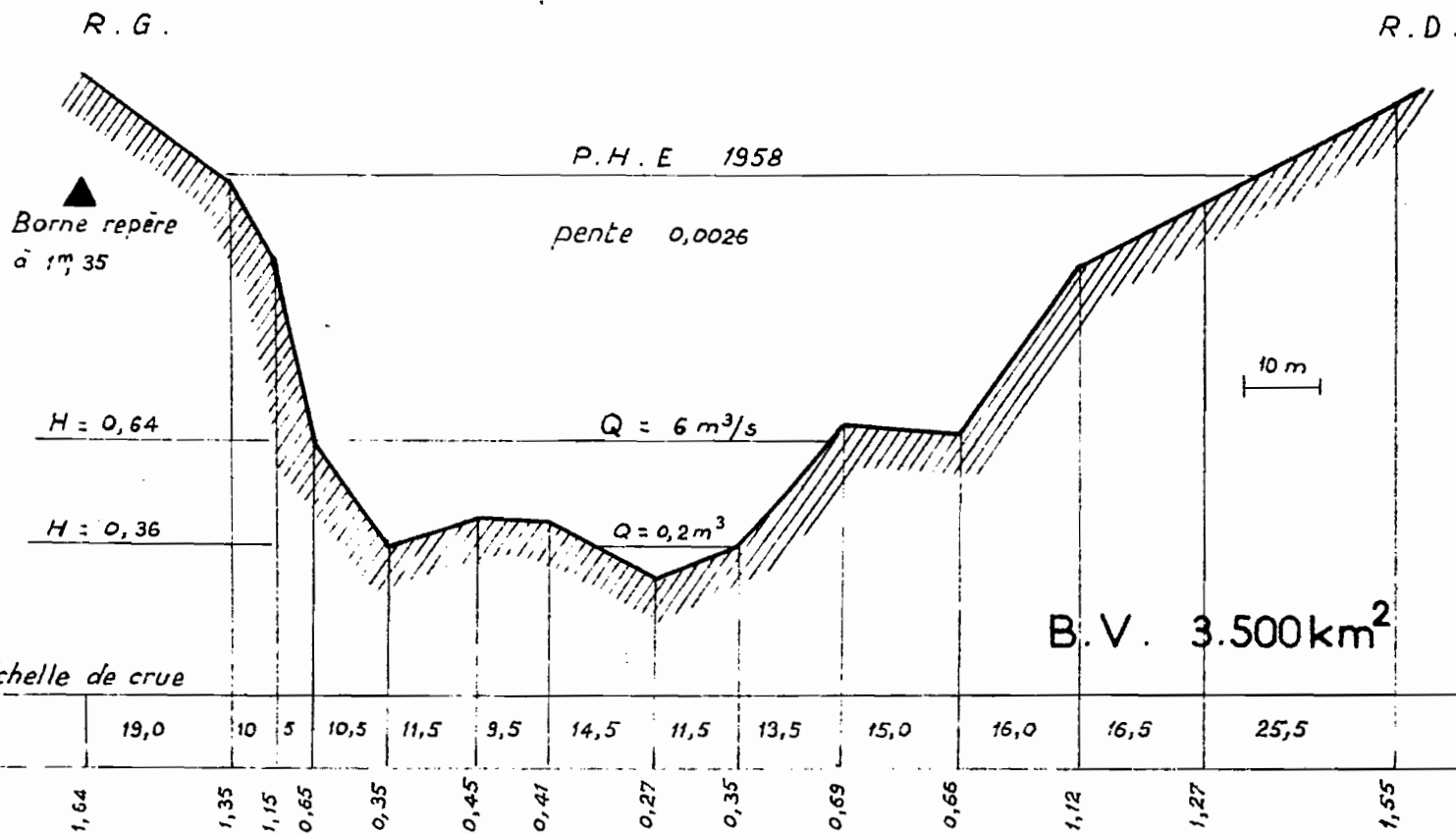
DES: L. TRENOU

VISA:

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES



N° I66I - 5.

(Bassin de l'Ouadi-MANDJOB0)

Station de KASSINE 13 km d'AM ZOER sur route de GUEREDA.

Bassin versant 240 km²
Largeur 65 m.
Encaissement 0,60 m
Pente 5 m. au km
Débit maximum environ 72 m³/s soit 50 l/s/km²

Ce bassin draine les pluies d'un bassin situé au sud des Maraone, région accidentée et à forte pente, mais les terrains sont constitués de sables peu épais sur granit, et sont relativement perméables.

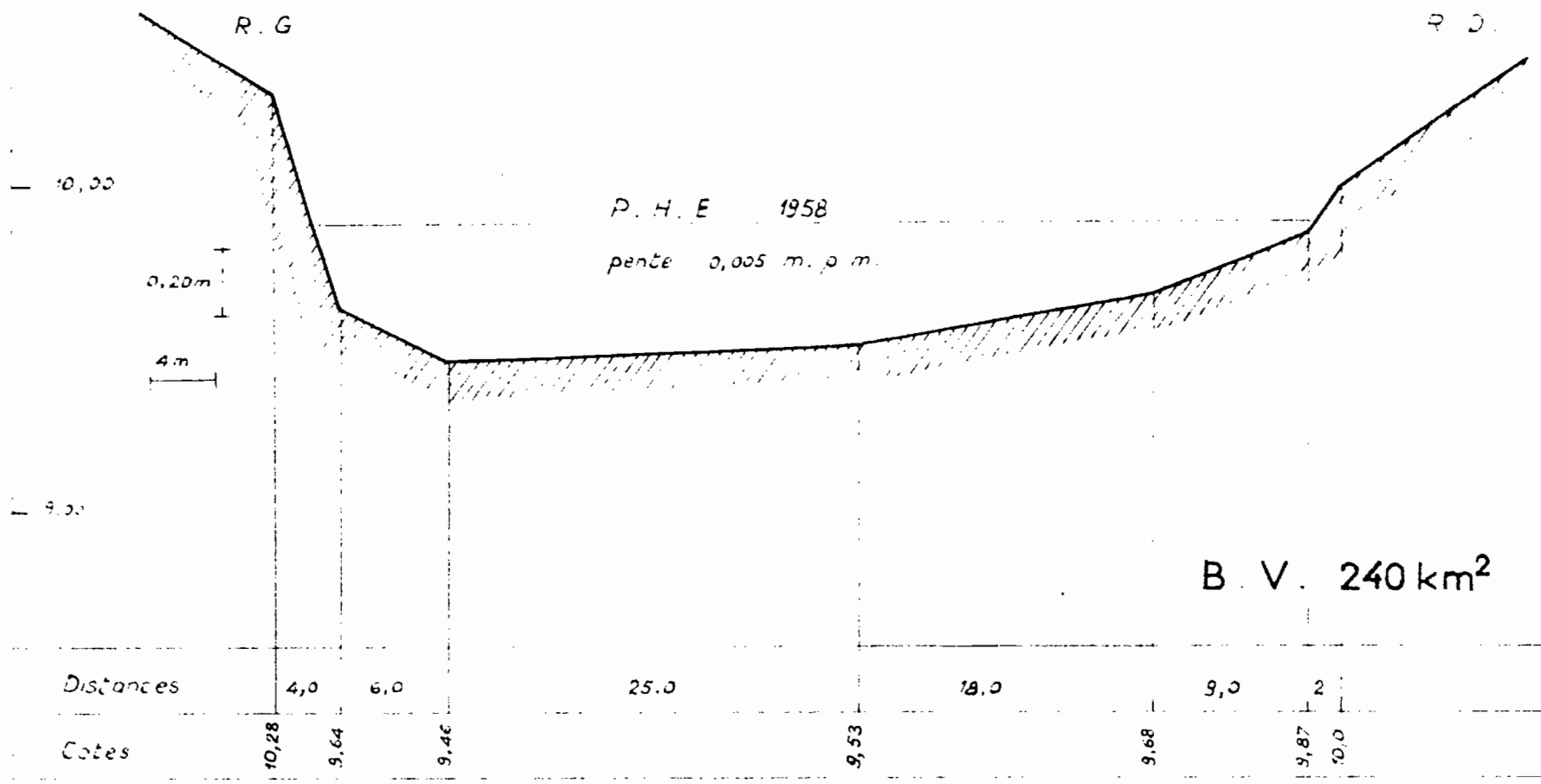
Le lit est extrêmement important en regard du débit maximum (qui a été estimé à 12 m³/s en 1958, la crue n'ayant pas dépassé une hauteur de 0,40 m. section de 18 m²).

Cette importance du lit est un signe de dégradation.

...

CRT 6042

Ouadi 16615 à Kassine
 Ouadr ANOUMA sur route AMZOER - GUEREDA
 Affluent de l'Ouadi Mandjobo



ED: 1°

LE: 15-1-60

DES: L. TRENOU

VISA.

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

N° I662

OUADI LOBORLE

Station de AM LEIOUNA à 60 km à l'Est d'ABECHE sur la route d'ADRE.

Bassin versant	2 100 km ² :
Largeur du lit mineur	80 m (voir profil)
Largeur du lit majeur	350 m
Encaissement	0,60 m
Pente	1,8 m au km

Echelle posée le 27 août 1957. - Le zéro de l'échelle de crue est à 0,23 m. en dessous du sommet d'une pierre rouge située près d'un épineux sur la rive gauche à l'aval de la route.

Les niveaux maxima atteints sont les suivants :

H.E.	I956	1,13 m.
H.E.	I957	0,70
H.E.	I958	0,93
H.E.	I959	1,10 le 21/7.

Première crue début juillet ; deuxième le 21/7 ; troisième le 10/8.

Mesures de débits :

H =	0,05 m	Q =	0,2 m ³ /s
H =	0,32	Q =	5,0 "
H =	0,55	Q =	20 "

OBSERVATIONS -

Il y a une vingtaine de crues chaque année correspondant aux pluies les plus importantes (supérieures à 10 mm) Le "RISE" (temps de montée) des crues observées est de l'ordre de 4 heures et la décrue de moins de 24 heures ce qui confirme qu'il n'y a jamais d'écoulement correspondant à la totalité du bassin. Le 27/8/59 une violente tornade couvrant une grande partie du bassin en amont de AM LEIOUNA n'a provoqué aucun ruissellement à AM LEIOUNA.

...

CRT 6034

Ouadi 1662 à Am Leïouna
(LOBORLE sur route Abéché Adré)

ED: 1°

LE: 19-4-60

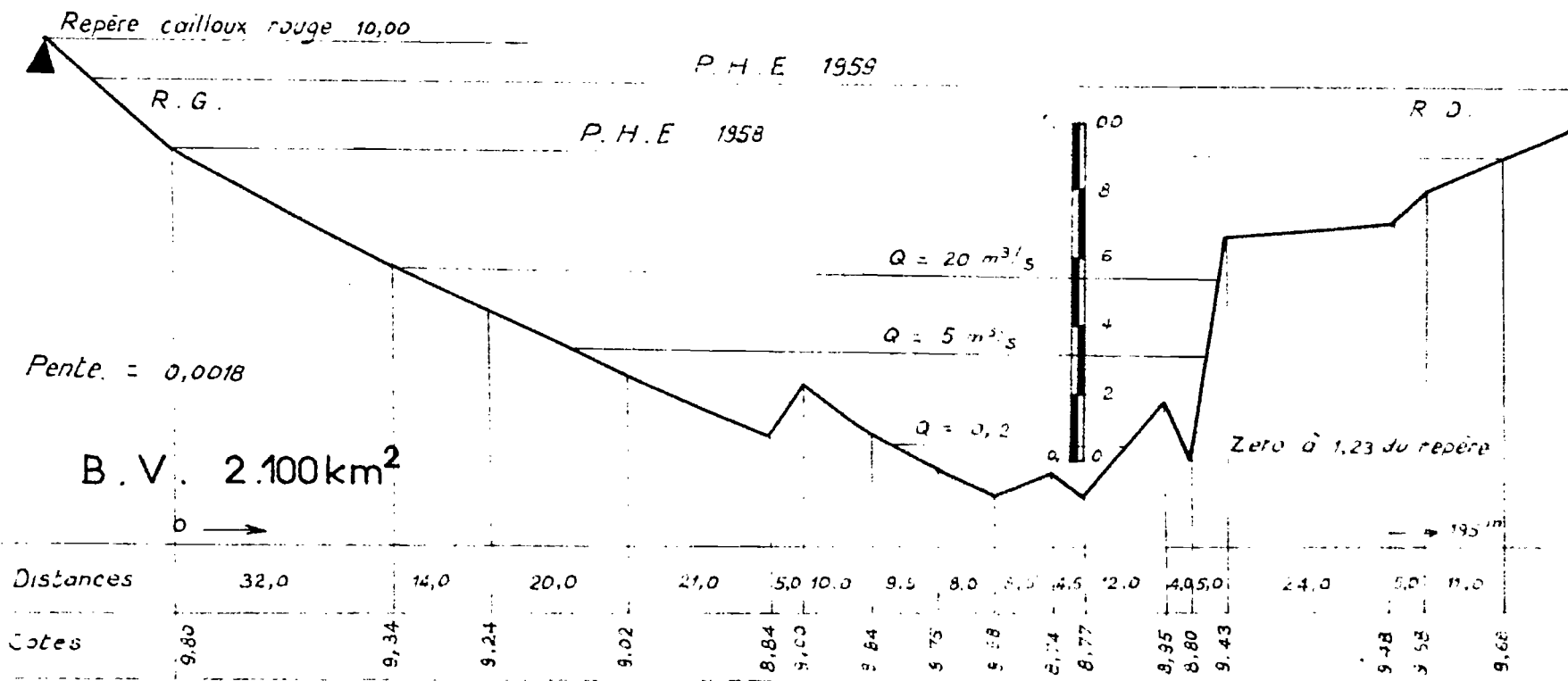
DES: L. TRENOU

VISA:

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES



Le niveau dans le sable était à la cote - 0,76 (par rapport au 0 de l'échelle) le 20 novembre 1959.

Section au passage de la route ABOU-GOULEM à AM-ZOER -

L'Ouadi LOBORLE a une largeur de 60 m et un encaissement de 0,70. Il coule dans une vallée extrêmement boisée.

- petite crue du 21 et 22/7 avec $H = 0,15$.

Puits de AM LEIOUNA le 25/7.

La nappe est à 4,80 m. sous la margelle soit environ à la cote - 3,70 à l'échelle. Avant la tornade et l'écoulement du 21 juillet, le niveau de la nappe était de 5,80 m. sous la margelle.

...

N° I663 -

OUADI ID EL GARA

Station de KOUMO (route ABIECHE-ADRE km 85)

Bassin versant	590 km ²
Largeur du lit	90 m
Encaissement	1,60 m
Pente	2,03 m au km (0,74 pour 365 m).

Borne repère cotée arbitrairement 10,00 m. et se trouvant approximativement au niveau des P.H.E. moyennes.

H.E. 1959 = 9,80

Les plus hautes eaux atteignent plus de 1,00 m. au-dessus de la borne repère. (Ce niveau a été atteint l'année ou le campement d'ABOU-GOULEM, établi autrefois en bordure de l'ouadi, a été emporté).

Les premières pluies ne provoquent aucun écoulement. La nappe d'inferoflux n'est pas réalimentée après la première crue qui a lieu le 23/7 (hauteur 0,10 m. Nous constatons le même phénomène sur l'ouadi ENNE. (voir 4).

- Sur la route d'AM-ZOER à ABOU-GOULEM -

L'ouadi ID EL GARA.

Largeur 25 m.

Encaissement 2 m.

Le 24/8/59 la nappe d'inferoflux était déjà réalimentée et était parvenue à 1,60 m. environ de la surface. Avant cette date, les puits dans l'ouadi étaient à sec.

L'emmagasinement des eaux dans le lit de l'ID EL GARA représente un volume très important. En effet l'ID EL GARA a un affluent dont les débits sont bien connus : l'Ouadi d'ABOU-GOULEM. (ouadi : 16633).

...

Bien que l'ouadi d'ABOU-GOULEM ait débité au total 11.000 m³ le 3/9 et 158.000 m³ le 30/8, ce volume a été absorbé et aucun écoulement n'a été constaté les jours suivants à KOUNO.

Profil de l'Ouadi ID EL GARA
à K O U N O

Distance à la:	:	:	:	:	:	:	:	:	:							
borne repère	:	4,9	:	10	:	12,5	:	16,90	:	26,8	:	39,0	:	51,0	:	:
R. G.	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----
Cote 10.00	:	9,50	:	9,45	:	8,86	:	8,50	:	8,35	:	8,40	:	8,41	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Distance à la:	:	:	:	:	:	:	:	:	:							
borne repère	:	68,80	:	62	:	67,2	:	73,6	:	79,0	:	86,5	:	92,5	:	:
	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----
	:	8,61	:	9,04	:	9,45	:	9,34	:	9,17	:	9,22	:	9,63	:	:

Section des hautes eaux = 70 m².

...

N° I663 -

ID EL GARA à KOUNO -

Puits dans l'Ouadi ID EL GARA (en français : celui où l'on puise à la calebasse). -

Puits permanents -

La nappe mesurée à 2 puits distants de 64 m. donne le 3/7/59 :

puits amont - 5.88 (clou sur margelle) soit 8.51 par rapport au repère.

puits aval - 5.82 (clou sur margelle) soit 8.65 - d° -

(le repère est constitué par une borne en ciment placée sur la rive gauche au sud de la route et cotée arbitrairement 10.00.

ID EL GARA le 25/7.

puits aval - 5,90 soit 8,49 par rapport au repère

puits amont - 6,00 fond à sec soit 8,47 par rapport au repère.

La nappe a donc encore légèrement descendu depuis le 3/7. L'ouadi a pourtant coulé en surface le 23/7 (hauteur de 0,10 m au point le plus bas du radier). La nappe n'était donc pas encore réalimentée.

CRT 6043

Ouadi 1663 a Kouno
 Ouadi El Gara affluent de la Bitéa
 12km à l'ouest d'Abou-Goulem

R. G

R. D.

Borne repère à 10,00

P. H. E 1959

9,0

5m.

B. V. 590 km²

→ 87 m.

Distances		5,0	2,5	4,5	10,0	12,0	13,0	7,0	3,0	5,0	6,0	6,0	7,0	6,0	
Cotes	10,00	9,54	9,45	8,86	8,50	8,35	8,40	8,41	8,61	9,04	9,45	9,34	9,17	9,22	9,63

ED: 1°

LE: 15-4-60

DES: L. TRENOU

VISA: 1/5

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

N° I6633

OUADI d'ABOU-GOULEM -

Des études faites en 1958 et 1959 font l'objet d'une monographie.

Les ruissellements en 1959 ont totalisés 420.000 m³ contre 622 000 m³ en 1958 et l'écoulement annuel a été nettement inférieur, car le débit permanent d'étiage a été beaucoup plus faible en 1959 qu'en 1958.

Notons que la saison sèche 1958-1959 a duré 11 mois consécutifs à ABOU-GOULEM tarissant totalement le débit d'étiage qui a pourtant la réputation d'être permanent et de toujours conserver un léger filet d'eau en fin de saison sèche.

Le 3 juillet 59, la nappe se maintenait à 20 ou 30 cm de la surface. Un profil hydrique effectué au niveau même du seuil, montre une forte pente de cette nappe et un profil en marches d'escaliers.

Le seuil est vraisemblablement constitué de cuvettes superposées, ne communiquant pas entre elles, mais alimentées souterrainement puisqu'elles débitent 10 à 20 m³ d'eau par jour pour l'abreuvement des animaux.

- ABOU-GOULEM -

Mesures de vitesse de courant dans le sable

Mode opératoire :

Il était injecté 2 kg de sel bien dilué sur une largeur de 2 m. Un puits dans le sable était creusé à une certaine distance, où des échantillons étaient prélevés à intervalles réguliers.

Les mesures de resistivité des échantillons ont montré que celle-ci baissait progressivement puis remontait. Nous avons admis que le minimum de resistivité correspondait au passage du centre de gravité de l'écran salé.

...

Résultats -

Les résultats ont donné des résultats assez cohérents aux dates suivantes :

Essai:	Date	:Distance	:Temps. en mn:	Vitesse en cm/h
1	: 5/ 9/59	: 0,50	: 112 minutes	25 cm/heure
2	: 4/ 9/59	: 0,40	: 45 "	: 53 "
3	: "	: 0,40	: 85 "	: 28 "
4	: 19/11/59	: 1,00	: 290 "	: 21 "

Le débit le 19/11/59 était d'environ 1 litre par seconde.

Pente de la ligne d'eau dans le sable.

Cette pente est représentée sur le graphique pour la section en amont du limnigraphe de la station principale.

Des mesures ont été prises pour essayer de déterminer la vitesse de l'écoulement dans le sable le 3/7/59. De la fluorescéine injectée en A n'était pas apparue en B, à une distance de 2 ,60 m après 24 heures. Tous les essais effectués avec des points beaucoup plus rapprochés ont montré que l'écoulement était pratiquement nul. On peut donc en conclure que l'eau restant dans le sable est disposée dans des cuvettes superposées donnant l'illusion d'une ligne d'eau descendante. Le 3/7/59 il n'y avait d'ailleurs pas eu la moindre pluie depuis le 15 juin, donc aucune alimentation de la nappe. En fin mai, il y avait encore un filet d'eau débitant 0,2 l/s.

--:--:--:--:--:--

Pour les jaugeages, une échelle provisoire avait été installée 340 m en aval du limnigraphe. Le zéro de cette échelle était à la cote 735,53.

Pour la station du petit bassin, l'échelle de 1959, était la même que celle de 1958 (zéro à 802,79).

...

TCH. 17, 01. 59

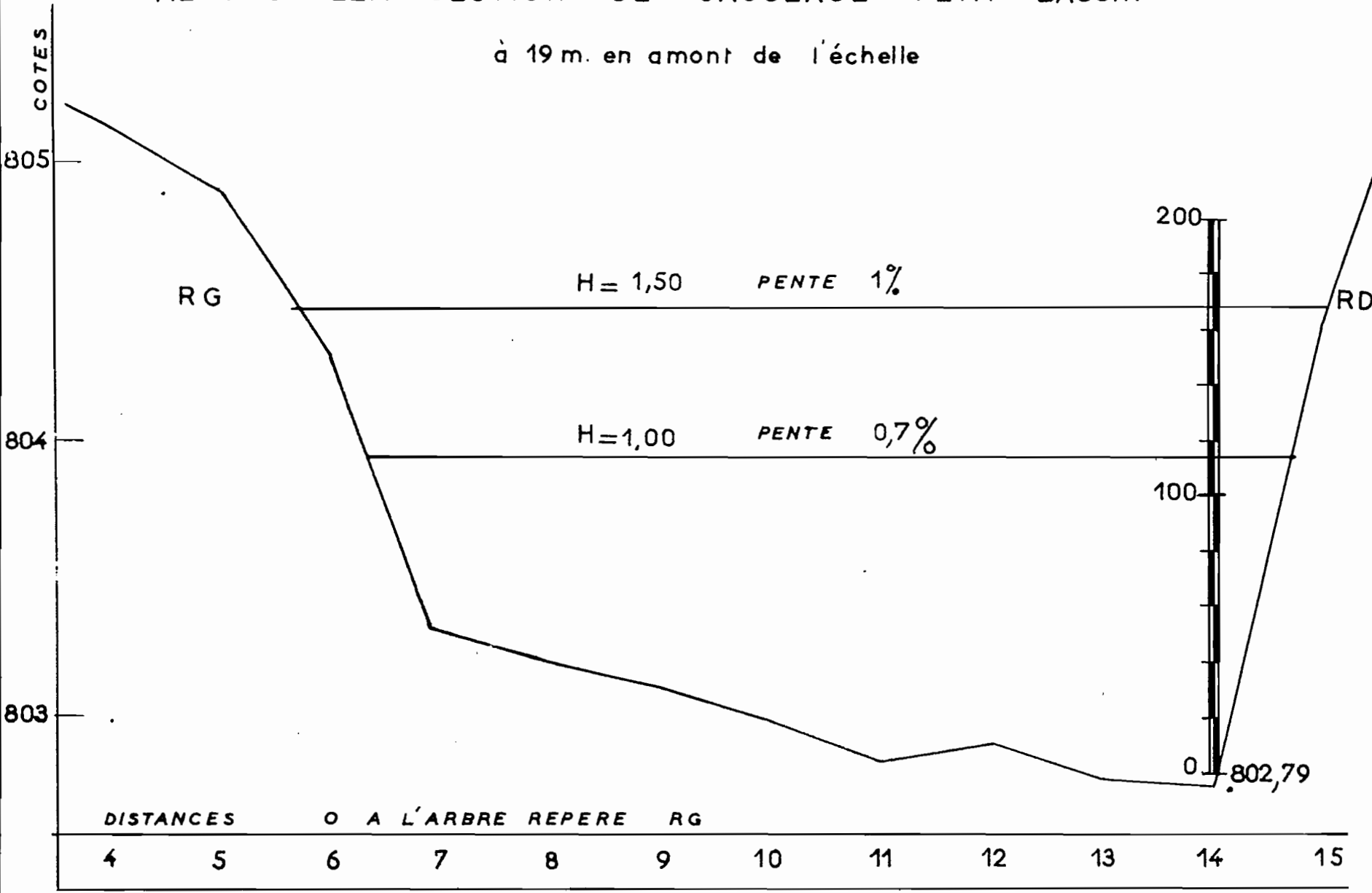
-ORSTOM
-MISSION LOGONE TCHAD

OUADI 16633

GR. 5

ABOU-GOULEM SECTION DE JAUGEAGE PETIT BASSIN

à 19 m. en amont de l'échelle



JT.

ABOU-GOULEM

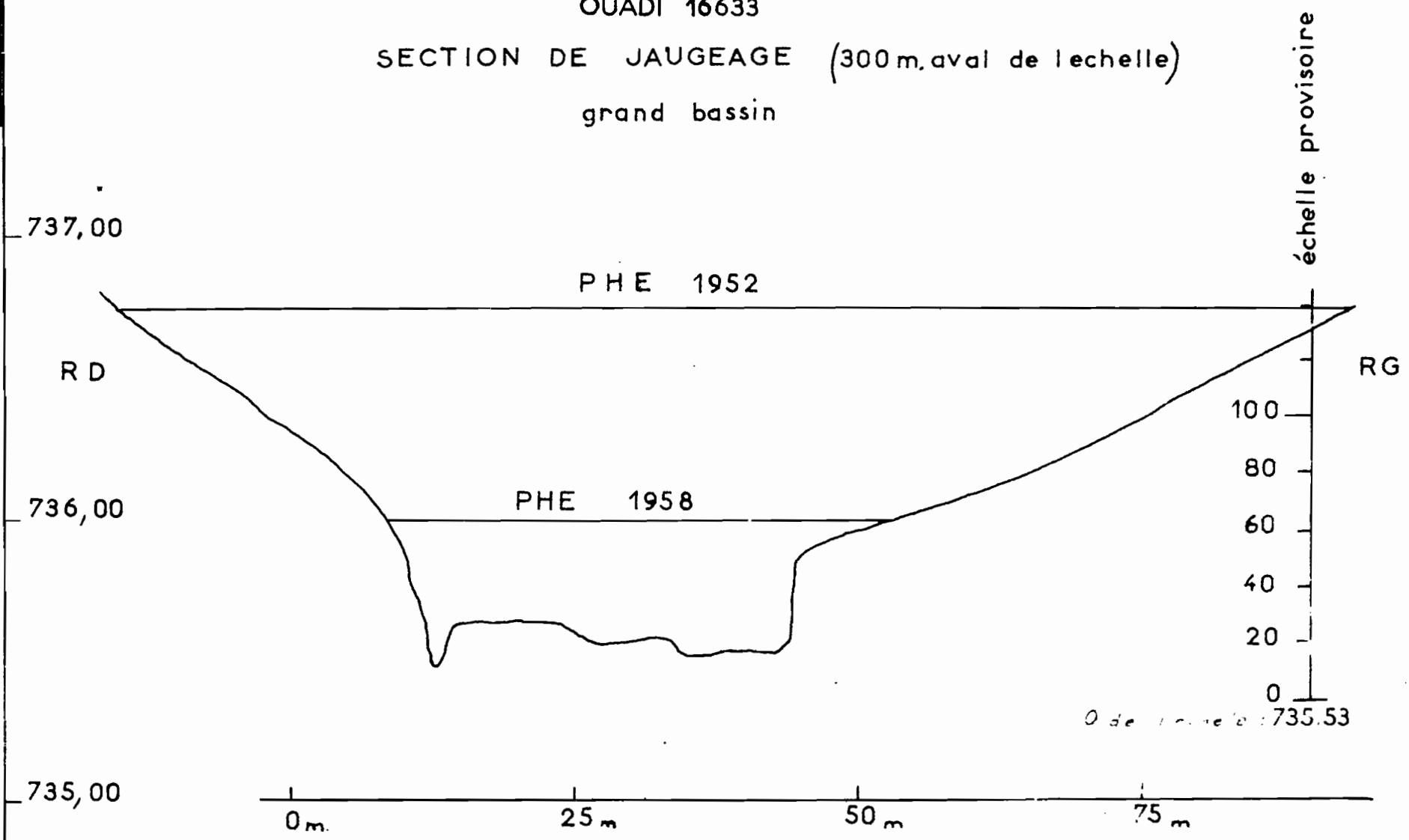
1958 GR. 6

OUADI 16633
SECTION DE JAUGEAGE (300 m.aval de l'echelle)
grand bassin

TCH.15 01.59

- ORSTOM
- MISSION LOGONE - TCHAD

J.T.



CRT 6096

ED: 4°

LE: 22-7-60

DES:

VISA:

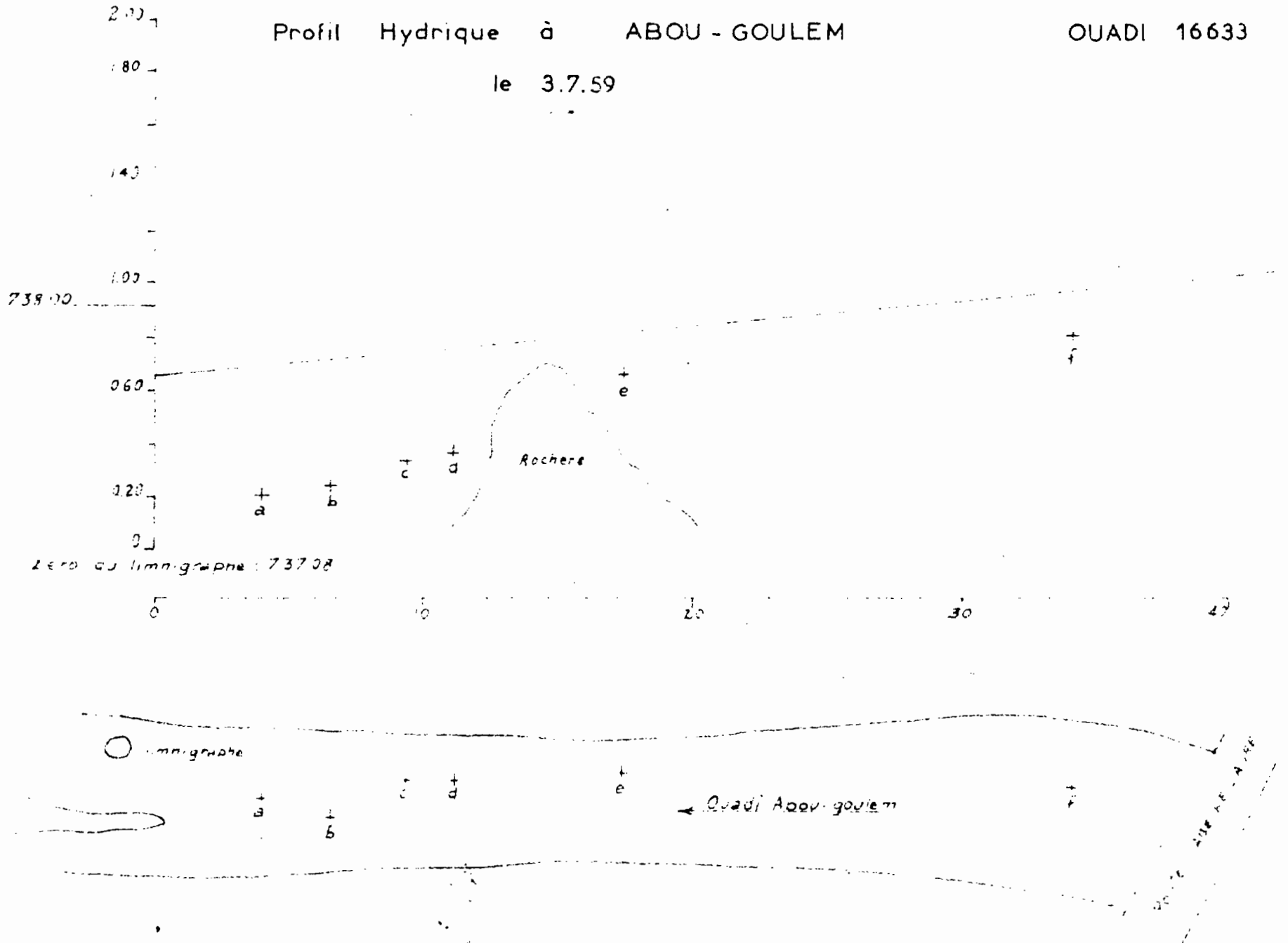
TUBE N°

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

Profil Hydrique à ABOU - GOULEM

OUADI 16633

le 3.7.59

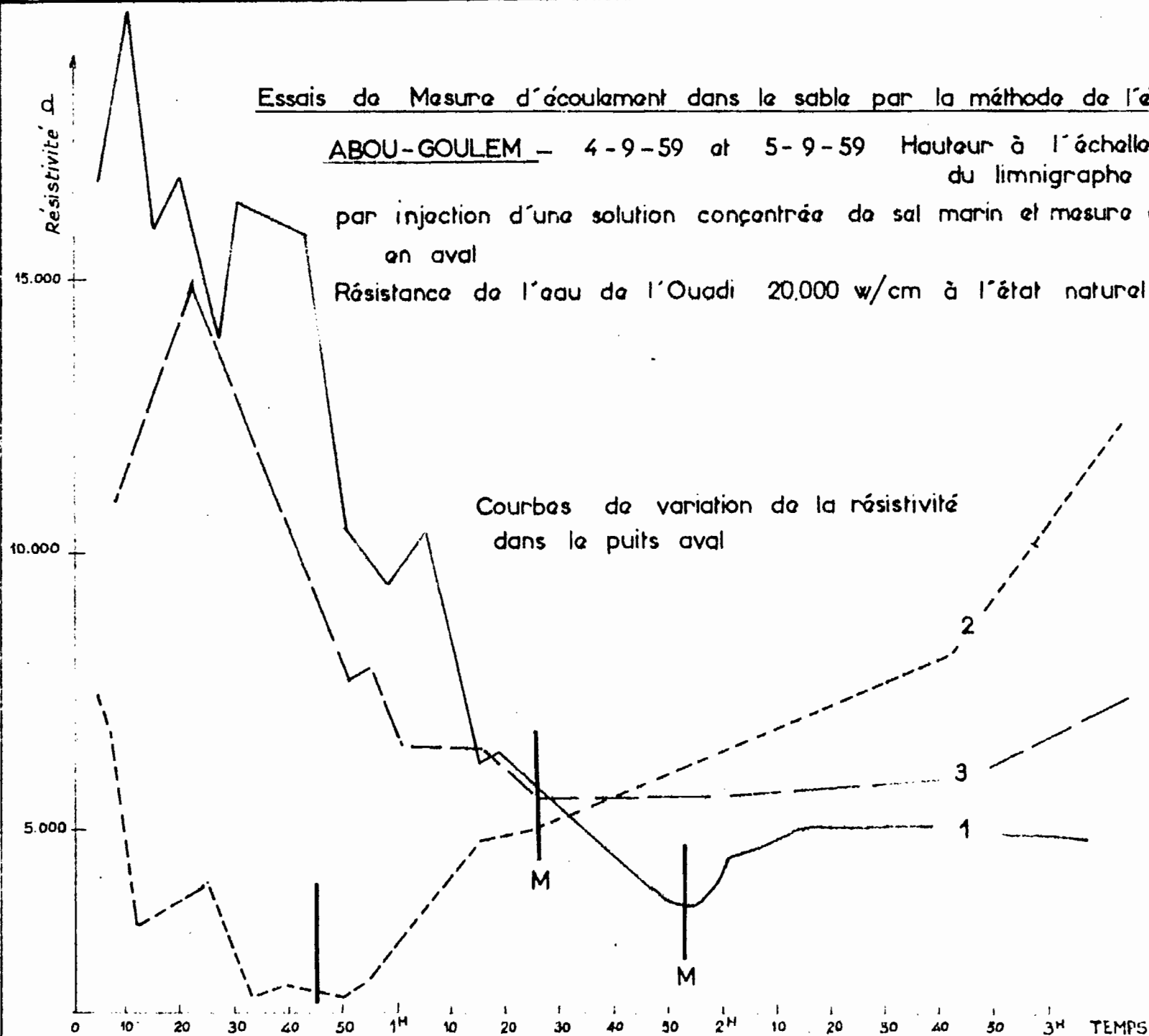


Essais de Mesure d'écoulement dans le sable par la méthode de l'écran salé

ABOU-GOULEM - 4-9-59 et 5-9-59 Hauteur à l'échelle 0,63
du limnigraphe

par injection d'une solution concentrée de sal marin et mesure de résistivité
en aval

Résistance de l'eau de l'Ouadi 20.000 w/cm à l'état naturel



<u>1° Essai</u>	5-9-59	Base 0,50	Résistivité minima après 112 minutes	vitasse d'écoulement 0,25m par heure
<u>2° Essai</u>	4-9-59	Base 0,40	Résistivité minima après 45 minutes	vitasse d'écoulement 0,53m par heure
<u>3° Essai</u>		Base 0,40	Résistivité minima après 85 minutes	vitasse d'écoulement 0,28m par heure

CRT 6099

ED: 1°

LE: 22 7 60 DES:

VISA:

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

MESURES DE PERMEABILITE ABOU-GOULEM en 1959 par la
méthode Müntz

Emplacement	Mesure	Perméabilité	Remarque	
Date	Heure	mm/heure		
Ile	28-6	11	720	Sable et limon
"	4-7	10	465)
"	4-7	11	640	((
"	15-7	10	420)
"	17-7	13	750	(
"	19-7	10	700)
"	22-7	12	775	(
"	29-7	11	800)
"	30-7	12	1 200	(
"	1-8	15	625)
"	3-8	11	875	Médiane 700
"	6-8	13	950)
"	7-8	11	360	(
"	10-8	10	420	(
"	15-8	9	600)
"	17-8	10	780	(
"	18-8	10	550)
"	21-8	16	950	(
"	23-8	11	700)
"	26-8	16	1 600	(
"	31-8	10	420)
"	2-9	10	250	(
"	3-9	10	340)
Météo P2	26-6	10	13	Arène granitique
	27-6	9	54)
	7-7	10	30	Médiane 40
	17-7	10	50)
	30-7	15	31	((
	8-8	9	290)
P2 case	12-7	15	396	Arène granitique
	13-7	15	120)
	4-9	15	87	Médiane 103
	4-9	15	1 320)
P2 camp.	18-7	15	60)
P2 village	3-7	15	155	2 mesures douane
	7-7	16	42	155
	20-7	15	435	Médiane 110
	2-8	14	345)
	15-8	9	67	(
	19-8	15	40)

P7	: 29-6	: 8	: 236	:	: sols bruns récents
	: 29-6	: 15	: 380	:	:)
	: 5-7	: 7	: 240	:	: (250
	: 5-7	: 8	: 260	:	: (
	: 8-7	: 10	: 480	:	:)
	: 19-8	: 10	: 160	:	: (
P8	: 4-9	:	: 120	:	: Sols bruns 140
	: 5-9	:	: 165	:	:
P I8	: 29-6	: 9	: 805	:	: Sables rouges
	: 29-6	: 9.30	: 580	:	:)
	: 5-7	: 10	: 290	:	: (
	: 8-7	: 8	: 930	:	:)
	: 8-7	: 8	: 730	:	: (Médiane 450
	: 4-9	: 8	: 330	:	:)
	: 5-9	: 8	: 192	:	: (
	: 5-9	: 8	: 250	:	:)
P I9	: 4-9	:	: 28,4	:	: <u>argile très fine</u>
Limnigraphe :	4-9	:	: 42	:	: argile fine
petit bassin:	5-9	:	: 92	:	: (alluvionnaire)

BATHA

Station de AM-DAM : le 22/11/59, hauteur à l'échelle : 1,57.

Mesure de vitesse dans le sable (la nappe est à 0,70 m. de profondeur) -

Le puits de prise était 20 cm en aval du point d'injection d'eau salée. Le minimum de resistivité a été obtenu 2,30 h. après injection. La vitesse d'écoulement est donc de 8 cm/heure.

La pente à AM-DAM est de 16,5 cm sur 92,0 m. soit 180 cm au km.

Station de AM-GUEREDA

Le 21/11/59 mesure d'écoulement dans le sable - Des échantillons étaient prélevés à 35 cm en aval du point d'injection d'eau salée. Des mesures ont également été faites 30 cm en amont. Il semble y avoir un minimum de résistivité 6,30 h. après le début d'injection. La vitesse d'écoulement est donc de 5,5 cm/heure.

La pente est de 9,1 cm sur 91,9 m, soit 100 cm au km

Par rapport au zéro de l'échelle : niveau de l'eau le 21/11/59 : - 0,337.

PHE de 1959 (le plus élevé depuis 7 ans) : 2,489.

OUADI CANIENNE (ouadi HAMRA)Station de FORCHANA (route ABEICHE-ADRE)

Bassin versant	175 km ²
Largeur	50 m
Encaissement	1,10 m
Pente	2,81 m. au km.
1° crue le 1/7/1959	H = 0,57
2° crue le 2/7/1959	H = 0,19

OBSERVATIONS -

La largeur du lit est disproportionnée en regard des débits réellement transités, ce qui est un signe de dégradation très avancé.

FORCHANA profil relevé le 20/II/59

Distance rive:	0	4,2	6,9	10,5	20	30	37,5	40
droite	:	:	:	:	:	:	:	:
Cotes par rap-	1,168	0,683	- 0,004	0,058	0,285	0,023	0,121	0,333
port au 0 de	:	:	:	:	:	:	:	:
l'échelle de	:	:	:	:	:	:	:	:
crue	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	45,7	48,8	52,0	60,0	Rive gauche		
	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	0,470	0,683	1,076	1,167			

Niveau d'eau maximum 1959 = 1,063
à l'échelle de crue.

Pente : 0,870 sur 309 mètres soit 2,81 au km

L'eau subsiste toute l'année à 2 ou 3 m de profondeur dans le sable.

...

CRT 6098

ED:

4°

LE 22-7-60

DES:

M.S.A.:

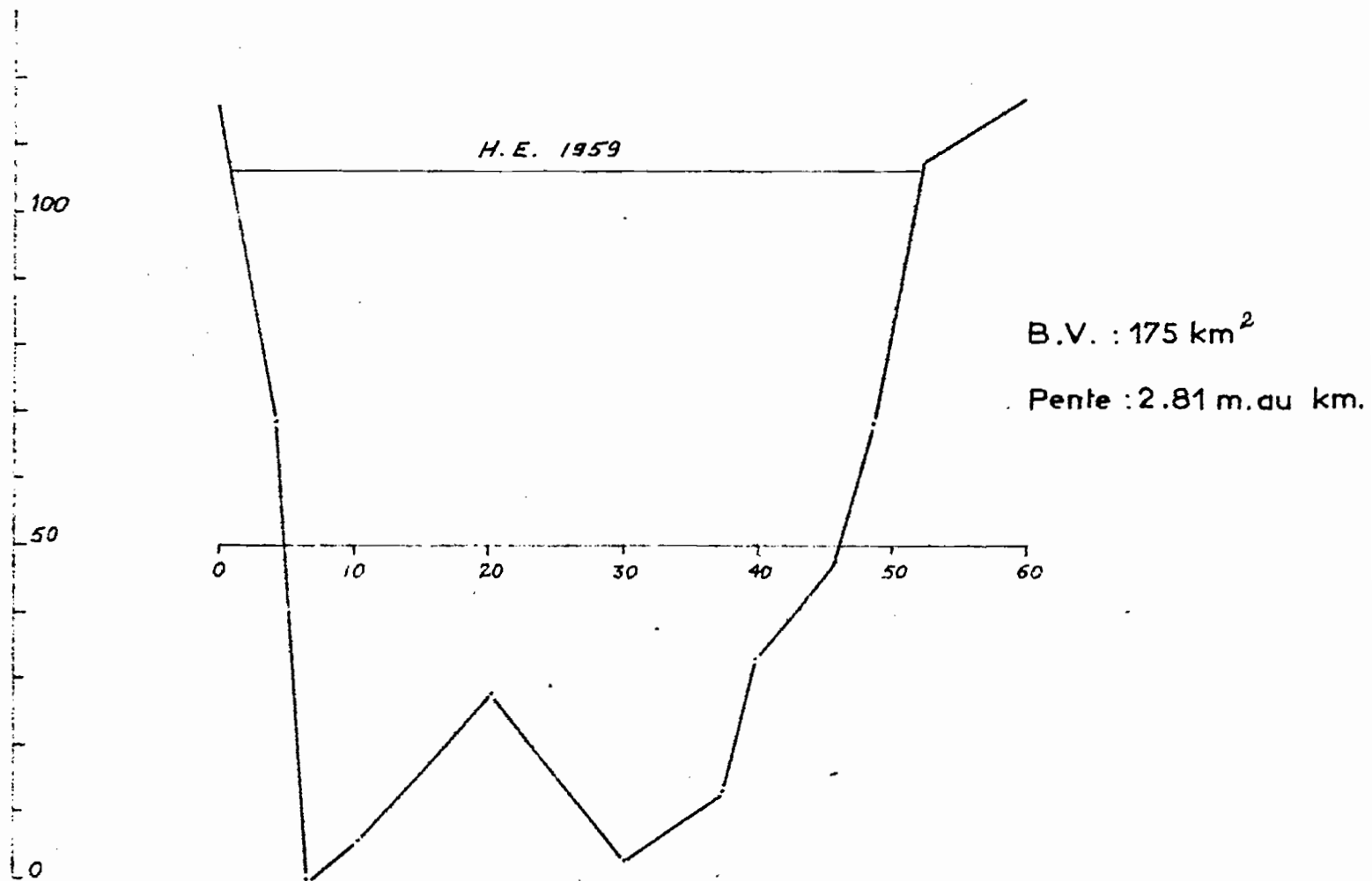
TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

OUADI CANIENNE N° 172

Profil Relevé le 20.11.59 à FORCHANA



Sources d'HAMIET

Dans le bassin d'un affluent de l'ouadi 172, on trouve sur la route d'ABOU-GOULEM à AM ZOER, les sources d'HAMIET, à 5 km au sud d'AMINE et 20 km d'AM ZOER.

Les sources d'HAMIET comprennent deux sources distantes de 100 m. l'une étant froide et l'autre chaude. Il ne semble pas qu'il s'agisse de deux sources différentes, la différence de température semble venir uniquement de l'exposition de l'une et de l'autre.

Débit mesuré le 24/7/59 : 2 l/s.

En saison des pluies le débit est bien plus important.

La source est située 30 m. au-dessus du lit de l'ouadi dont la surface du bassin versant est de 50 km².

L'analyse chimique de l'eau a donné les résultats suivants : (analyse faite par l'Institut Equatorial de Recherches et Etudes Géologiques et Minières de BRAZZAVILLE) -

	((Ca = 5,0 mg/litre	((Cl 39,05
)Mg = 2,3)SO4 7,83
Cathions ((Anions((
)Na = 107,1)CO3 H 130,00
((K 7,8		(CO2 litre

...

OUADI CHAO

Au km 22 de la route ABECHE - ADRE

Ce bassin est mitoyen de celui de l'ouadi KAOUN (ouadi 2I4) - C'est le premier ouadi traversé quand on quitte le bassin de l'ouadi KAOUN, sur la route d'ADRE.

Bassin versant	450 km ²
Largueur	50 m
Encaissement du lit mineur	2,50
Pente	3,30 m au km

- La borne repère est sur la rive gauche à la cote 10.00 m.
- Maximun 1959 = 10,20 m
- Débit maximum estimé à 50 m³/s.

CRT 6038

Ouadi 21
(Ouadi Chao au km 22 Abéché Adré)

ED: 1°

LE: 15-4-60

DES: L. TRENOU
VISA: 71

TUBE N

H

2 m

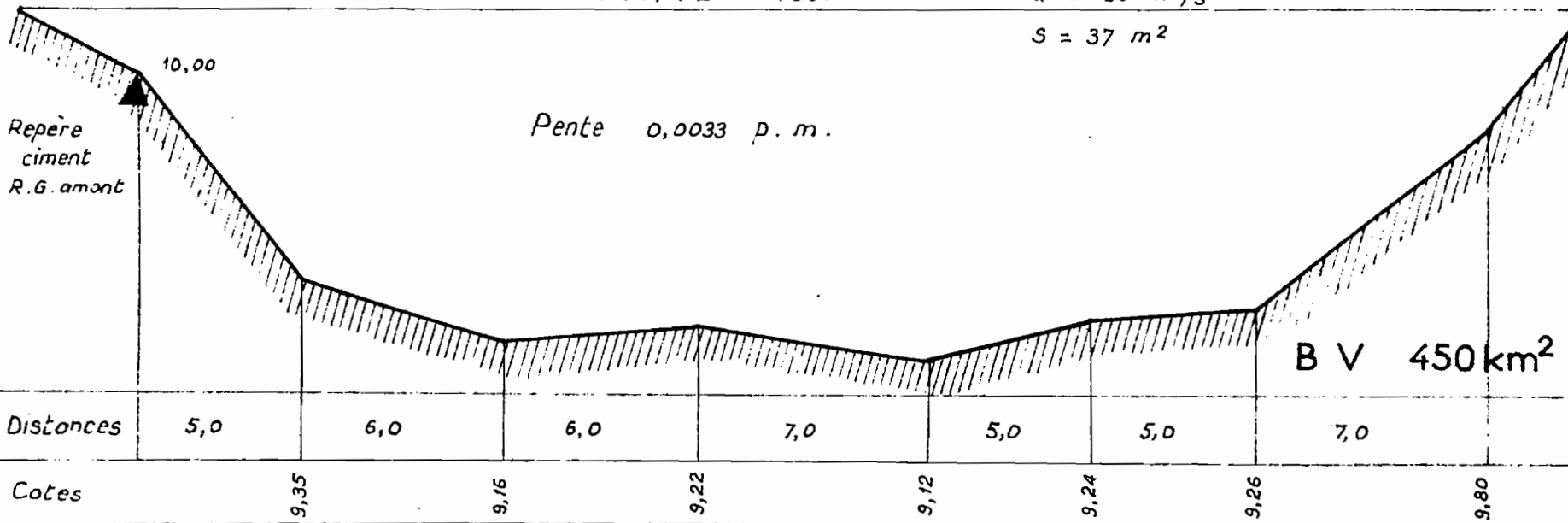
R. G

R. D.

P. H. E 1958

$Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$

$S = 37 \text{ m}^2$



OUADI KAOUN

Affluent de rive droite de l'ouadi CHAO. Du km 5 au km 18 à l'est d'ABECHE. (rivière coulant aux pieds du TANDOU et du KELINGEN).

Utilisé comme bassin expérimental en 1956 et 1957 il fait l'objet d'une monographie.

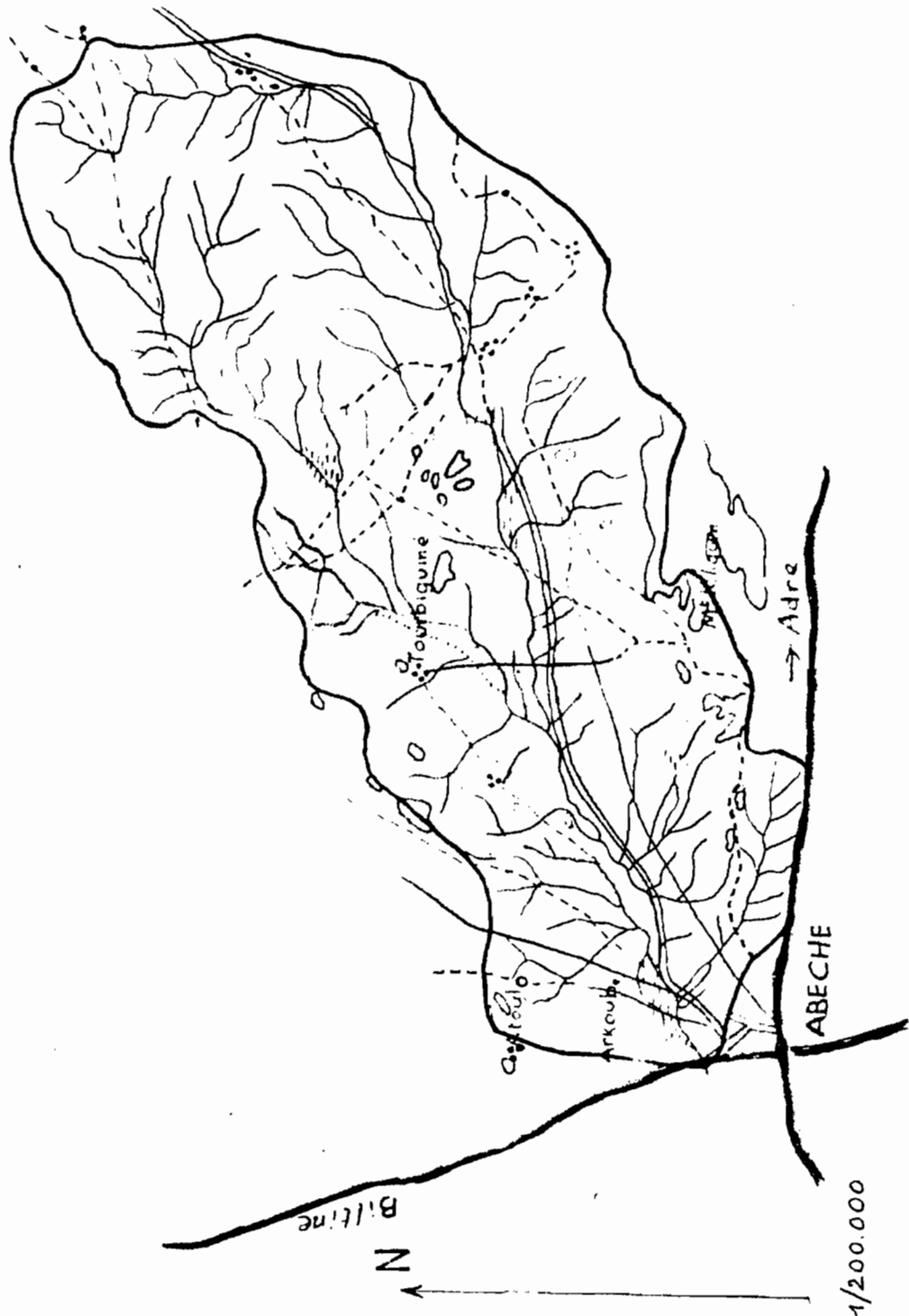
Débit maximum depuis le début des observations à la station de TANDOU :

$$H = 1,30 \quad Q = 17 \text{ m}^3/\text{s.}$$

La pluie très importante du 15/8/1959 à ABECHE, de 138 mm, n'a pas donné lieu à une précipitation exceptionnelle sur le Bassin de l'ouadi KAOUN.

OUADI 22
AU Km.4 D'ABECHE
OUADI CHAU

Bassin versant : 350km²



CRT 6048

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 21-4-60

DES:

VISA:

TUBE N°

H

OUADI CHAU (Chauwel plus en aval)

ABECHE

Station forage sur la route de BILTINE (km 4)

Bassin versant 350 km²

Au passage de la route de BILTINE l'ouadi est déjà très dégradé ; il y a un seuil à cet emplacement car l'ouadi butte peu après contre une dune de sable. La diminution de la pente et ce seuil expliquent la zone très imprégnée d'eau que l'on trouve à la bifurcation de la route d'AM-ZOER, et la présence d'une végétation plus dense au km 5 au km 10 de la route ABECHE - AM-ZOER.

Les nouveaux puits qui alimentent ABECHE sont creusés dans l'ancien lit de l'ouadi CHAU.

Le même phénomène a été observé sur le cours de la BITEA qui se perd après la traversée de la route ABECHE-GOZ-BEIDA, en formant une zone humide de végétation dense.

PROFIL -

- Lit majeur rive gauche -

- Lit mineur rive gauche -

- Centre -

Distance:	0	:	31	:	48	:	51	:	55	:	59,6	:	62	:	82	:	134,5	
	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----	:	-----
<u>Cote</u>	:	8,78	:	8,49	:	8,44	:	7,82	:	7,67	:	7,78	:	8,55	:	8,70	:	9,90
	:	=====	:	=====	:	=====	:	=====	:	=====	:	=====	:	=====	:	=====	:	=====

Plus hautes-eaux à la cote 8,51.

Le bed-rock argileux se trouve à la cote 6,70 sous 1,00 m de sable.

L'argile est mélangée d'arène granitique. Il y a quelques poches d'eau dans le lit (cote 6,56 de 25/11/59).

En amont le lit mineur a de 10 à 15 m de large et une profondeur de 1,5 m. Dans les puits creusés dans le sable, la nappe est à 3,00 m. en novembre. Ces puits sont asséchés en fin d'année.

CRT 6097

ED

4°

LE 22-7-60 DES

VISA

TUBE N°

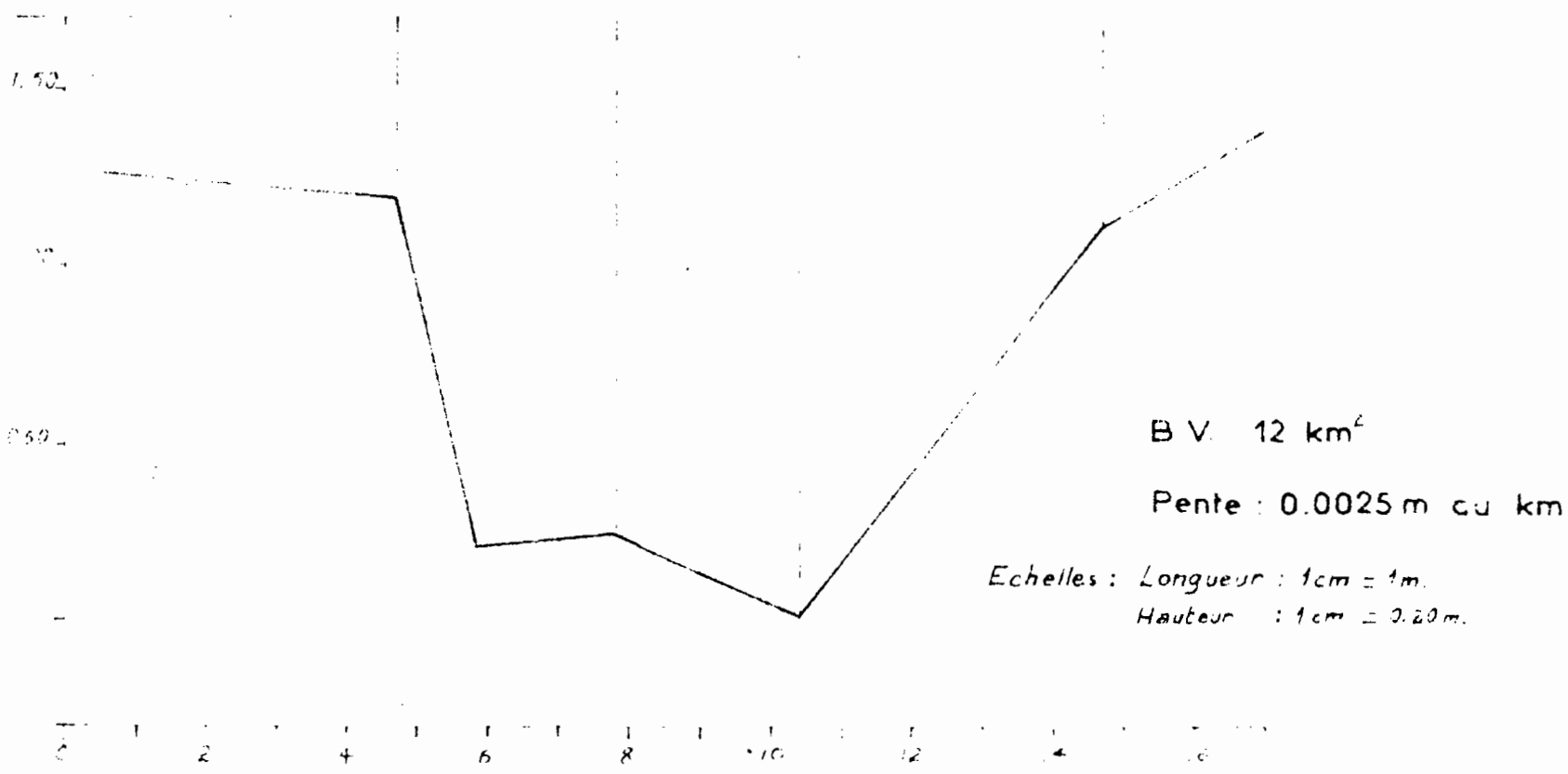
H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

OUADI CHAU N° 22

Profil fait à ABECHE

H E. 1959



B V. 12 km²

Pente : 0.0025 m cu km

Echelles : Longueur : 1cm = 1m.
Hauteur : 1cm = 0.20m.

Apparemment, dans la large plaine alluviale de l'ouadi CHAU au nord d'ABECHE, le lit est recreusé dans des alluvions argileux plus anciens. Les dunes sableuses de l'extrémité du terrain d'aviation ont repoussé le cours vers le Nord et sont sans doute responsables, en même temps que la faible pente, de la disparition du lit, qui est large et sableux plus en amont.

Station en aval d'ABECHE

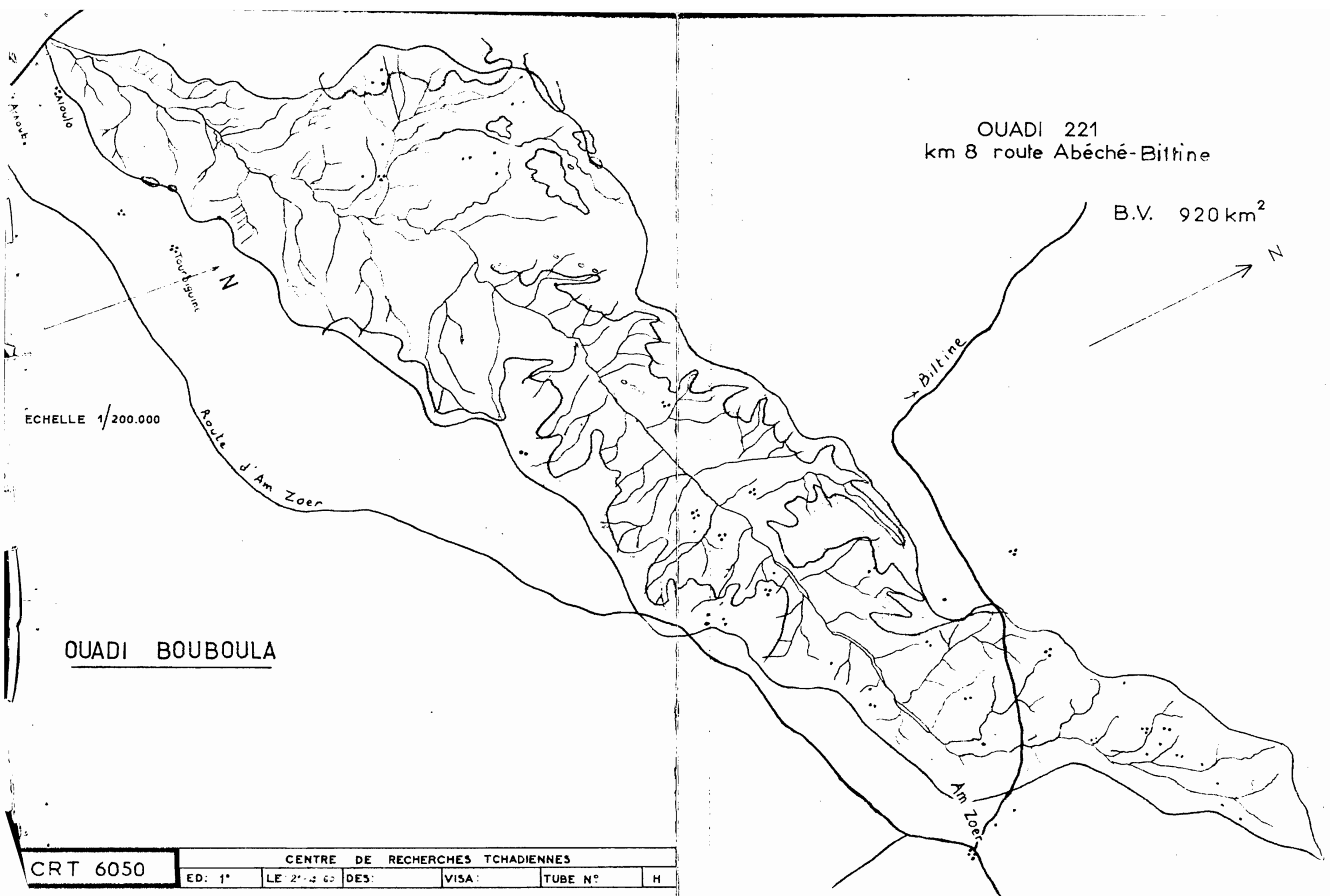
Le cours de l'ouadi se ramifie en de nombreux chenaux de quelques mètres de largeur, creusés dans l'argile alluviale, avec très peu de charriage de sable dans le fond du lit.

Les puits sont souvent creusés en bordure de l'ouadi

Dans les puits de l'ID EL KOULBOUL, la nappe est à 2 m de profondeur en novembre. L'assèchement est complet en avril (fond argileux à 4 m. de profondeur). Dans l'ouadi CHAU voisin, l'eau séjourne de 1 à 2 mois après la fin des pluies. On trouve dans le lit 2 mètres de sable reposant sur une couche argileuse ou de roches très dégradées de 1,00 d'épaisseur.

Le puits de TCHIGCHICKA se trouve au centre d'un cirque montagneux. La nappe se trouvait à une profondeur de 16 m. le 26/11/59. En saison sèche la nappe descend à 45 m.

Le puits de BIR TOUBA a 6 m. de profondeur.



OUADI 221
 km 8 route Abéché-Biltine

B.V. 920 km²

ÉCHELLE 1/200.000

OUADI BOUBOULA

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES				
CRT 6050	ED: 1°	LE: 2°-3 65	DES:	VISA:
			TUBE N°	H

OUADI BOUBOULA -

L'ouadi BOUBOULA appelé également ouadi DJILINE est la branche principale de l'oua-di CHAU (ouadi 22).

Station :

Au km 10 nord d'ABECHE sur route de BILTINE.

Bassin versant 920 km²
 Largeur 10 m
 Encaissement 1,50 m

P. H. E. 1958 1,90
 " 1959 2,30

Echelle sur vieille mire à 100 m. en amont du radier zéro à 8,00.

Borne repère sur R.G. amont cotée à 10,00 m.

lère crue 1959 le 2/7 H = 0,60 m.

Maximum de 15/8/59 H = 2,30 m.

OBSERVATIONS -

Manifestement la section ne correspond pas au bassin. A son passage de la route BILTINE- AM-ZOER aux kms 8 et 10 à l'ouest d'AM-ZOER, le lit de l'ouadi BOUBOULA a les caractéristiques suivantes :

	<u>1° affluent R.D.</u>	<u>2° affluent R.D.</u>
Bassin versant	100 km ²	20 km ²
Largeur	50 m	25 m
Encaissement	0,70 m	0,50 m.

Ces ouadis ont coulé fin juillet pour la lère fois avec 0,20 m à 0,30 m. d'eau.

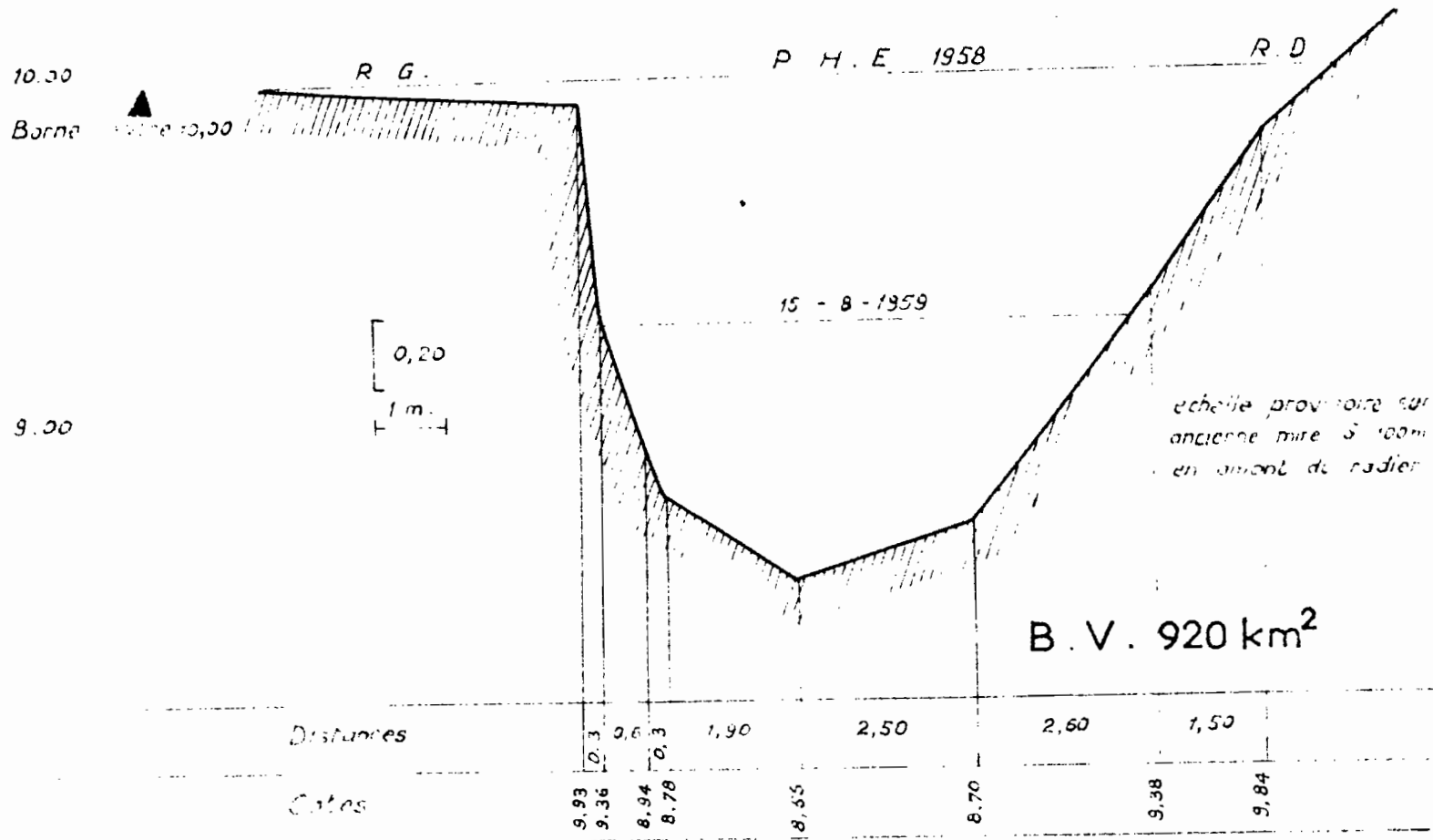
Plus en aval l'ouadi BOUBOULA passe dans de véritables gorges.

Grace à de nombreux puits, une forte population occupe la vallée malgré des paturages médiocres. La nappe est à 1 m. de profondeur en fin de saison des pluies.

En aval du méridien 21° est, l'ouadi BOUBOULA se dégrade et la densité des puits diminue.

CRT 6041

Profil de l'Ouadi 221 Bouboula
 au km 10 Nord Abéché (50m. en aval du radier)



ED: 1°

LE15-4-60

DES: L. TRENOU VISA: //

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi BOUBOULA (22I)

Bassin	N° d'ordre	Canton	lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit en m ³ par J.	Qualités des Pâturages.
22I	3	Abou-Charib I	Tirbibibi	4.00	1.000	30 m ³	
22I	4	"	Djemèze	14.00	2.000	60 "	Moyens
22I	5	"	Djounga	9.00	1.200	36 "	Médiocres
22I	6	"	Oulka	0.50	800	24 "	Médiocres
22I	7	"	Selleté	0.50	2.000	60 "	Bons
22I	8	Abou-Charib II	Nadjoumbang	4.00	600	18 "	Moyens
22I	9	"	Abouna	10.00	1.000	30 "	Médiocres
22I	10	"	Madoumoun	2.00	1.000	30 "	Moyens
22I	11	"	B. YOKA	3.00	1.200	36 "	Médiocres
22I	12	"	Ourkil	0.50	1.200	36 "	Médiocres
22I	29	"	Arabondo	1.00	250	7,5"	Médiocres
22I	30	"	Dolouane	0.50	500	5,0"	Médiocres
22I	31	"	Kodouar	4.00	450	13,5"	Moyens
22I	32	"	Azéba	2.00	500	15,0"	Moyens
22I	33	"	Maning	1.50	500	15,0"	Moyens
22I	34	"	Toubourou	1.00	1.250	37,5"	Médiocres
22I	35	"	Bir-Imbira	1.00	800	24,0"	Moyens
22I	60	Kadoï III	Ouaye	10.00	500	15,0"	Médiocres
22I	61		Doubour Bachoum	5.5			Moyens

OUADI DE LA DOUANEStation d'ABECHE (près du poste de la douane)

Bassin mitoyen de celui de l'ouadi KAOUN

Bassin versant	12 km ²
Largeur	10 m
Encaissement	1 m

Petit bassin ayant des débits spécifiques de crue très importants.

Coupe de l'ouadi d'ABECHE

Borne - cote conventionnelle : 10.00

P. H. E. 1959. 9,91

<u>Distance</u>	<u>Cote</u>
0	9.91
9	9.44
26	9.34
30	9.09
34	9.01
38	8.80
38.5	8.28
42	8.28
58	8.61
65	8.56
70	8.82
82	9.10
114	9.15
168	9.19
220	9.49

Pente : 1,10 m. pour 237 m. soit 4,65 au km.

OUADI AL ME1° km 18 au Nord d'ABECHE

La branche principale traverse la route d'ABECHE - BILTINE au km 18 au Nord d'ABECHE (voir profil)

Le bassin versant est de 52 km²

Petit bassin à forte pente et n'ayant pas de nappe le rocher étant dénudé.

2° 25 km en aval de la route de BILTINE.

Du km 25 au km 30 à l'Ouest de la route de BILTINE, à la sortie de la zone montagneuse limitée par la route ABECHE BILTINE l'ouadi AL ME traverse encore des régions argileuses de reg avant de se perdre dans une vaste zone de sables anciens où le lit n'est plus marqué que par une dépression peu accentuée de 1 à 3 km de large où se trouve les seuls puits permanents de la région d'ALOGOROUM RAMADAN (puits BOUNDAR N° 88) abreuvant plus de 2.000 bêtes.

Seul le fond de l'ouadi est argileux (série alluviale actuelle) et se transforme en marécages après les tornades (hauteur maxima 0,80 m). Les nappes alimentant les puits sont formées presque exclusivement par l'infiltration des pluies : les apports du bassin supérieur sont certainement très faibles étant donnée la très forte capacité d'absorption des regs. Pente du bassin inférieur 0,001 m. par m. Entre les massifs DOBAN et la route BILTINE la pente moyenne est de 0,002.

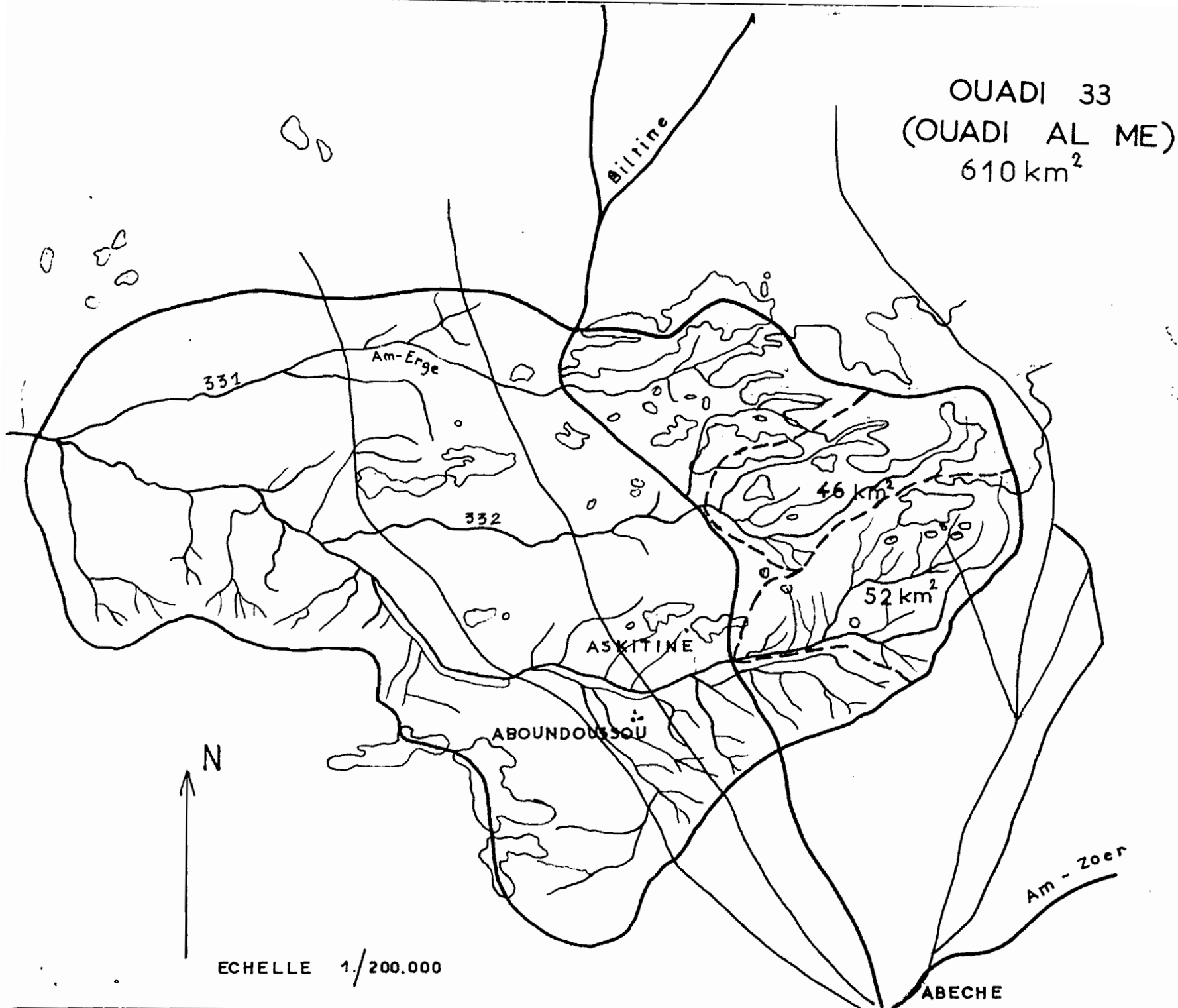
Les puits de BOUNDAN et de ID EL ARAZ sont Permanents

Puits de ACHIE - permanent, mais peu d'eau.

Puits SERERE - peu abondant

Puits ALLIAYE - permanent, mais peu abondant.

...



CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 21-4-60 DES:

VISA:

TUBE N

H

CRT 6047

x

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi ALME (33).

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Situation	Profondeur	N de Bovins	Débit par Jour en m ³	Qualité des Pâturages
33-88	GUERI	BANDAR	Près ABOGO-ROUM	7 m	2.000	60 m ³	Nombreux forages

OUADI EM-ERGE

Bassin versant très réduit à la traversée de la
route ABECHE - ADRE, au km 28. .

OUADI FIFIR

(affluent de rive droite de l'ouadi AL ME)
coupe la route ABECHE - BILTINE au km 25, à SOUGOUR.

Bassin versant 46 km².

A AROUMBAGIN l'ouadi FIFIR a un lit très plat
large de 40 m, l'encaissement étant de 0,60 m.

Le puits de SOUGOUR, au voisinage du lit, se
trouve à 1 km à l'est de la route d'ABECHE-ADRE. Creusé
dans un rocher, sa profondeur est de 12.00 m.

NOTE I

OUADI ENNE

Passé de KODOK

En amont de BILTINE l'ouadi ENNE traverse un massif montagneux, à l'Est de la route BILTINE-AM-ZOER (près du village de TAMARGO). Le passage "étroit" n'a pas une largeur inférieure à 2 ou 3 km. Lit large et peu encaissé.

Sol brun de sables récents - relief très accentué.

BILTINE - Crues de l'ouadi ENNE (voir graphique) BW 513 km²

Résistivité des eaux pour H = 1,00 - 24 000 à 26 000 ohms donc relativement forte. (eau très peu chargée en sels dissous).

BOBOK - (25 km en aval de BILTINE)

Profil établi le 21/7/59 - (voir graphique) BW 900 km²

Pluie cumulée le 21/7/59 - 240 mm.

PROFIL DE L'OUADI ENNE à BOBOK
(établi le 30/11/59)

DISTANCE	: 8	: 9	: 15	: 21,5	: 24	: 29+	: Borne repère
Cote en M	: 9,1	: 8,6	: 8,4	: 8,9	: 9,2	: 9,5	: 10,0

(fond sableux).

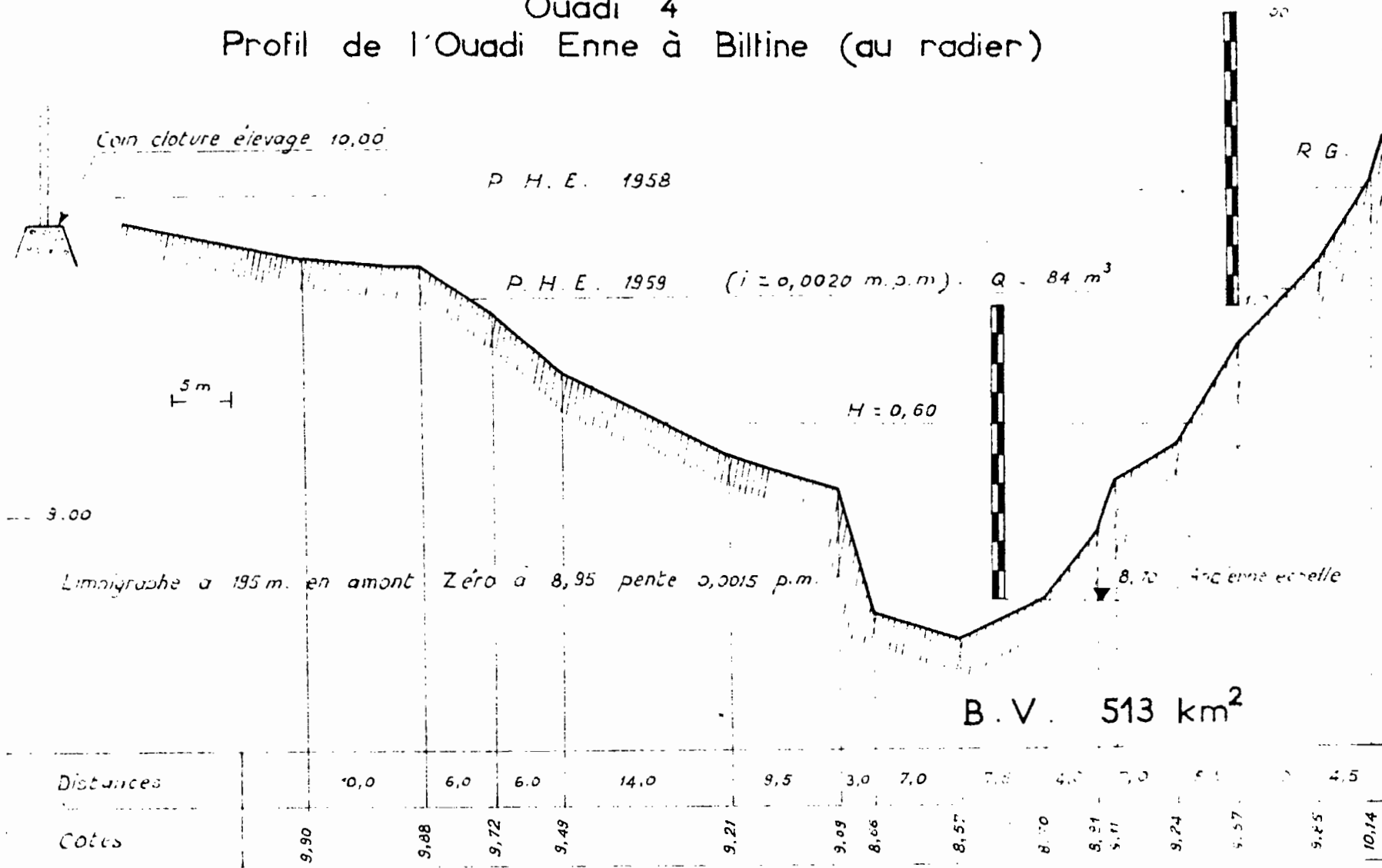
Analyse échantillon d'argile n° 10 pris le 30/11/59.

Puits de BOBOK

Mesure d'infiltration dans le lit majeur - Vitesse : 112mm/m

CRT 6033

Ouadi 4 Profil de l'Ouadi Enne à Biltine (au radier)



Note: Les jaugeages sont rapportés à l'échelle du limniographe

ED: 1°

LE: 13-4-60

DES: L. TRENDU

VISA:

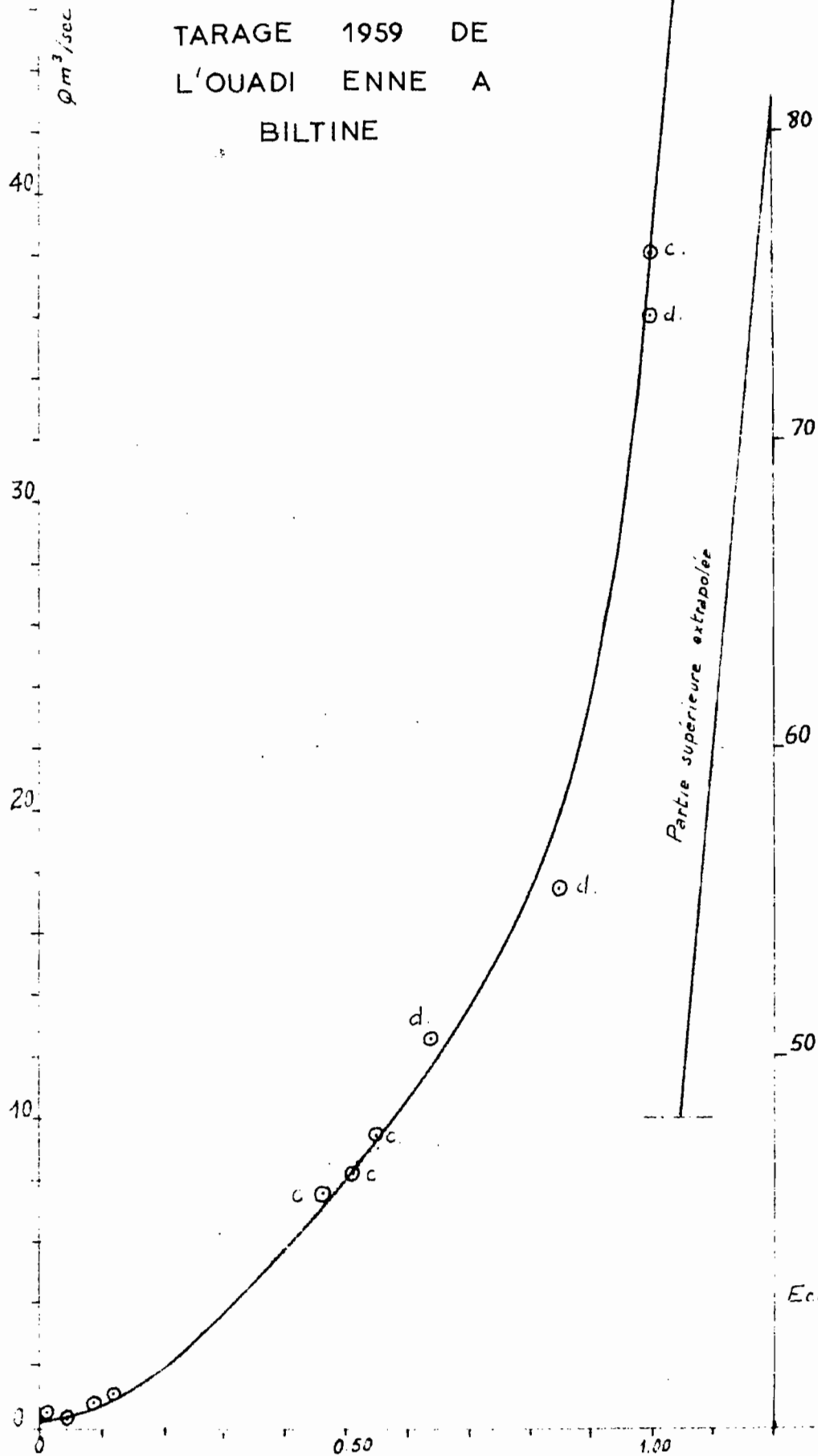
CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

TUBE N°

H

OUADI N°4

TARAGE 1959 DE
L'OUADI ENNE A
BILTINE



CRT 6054

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

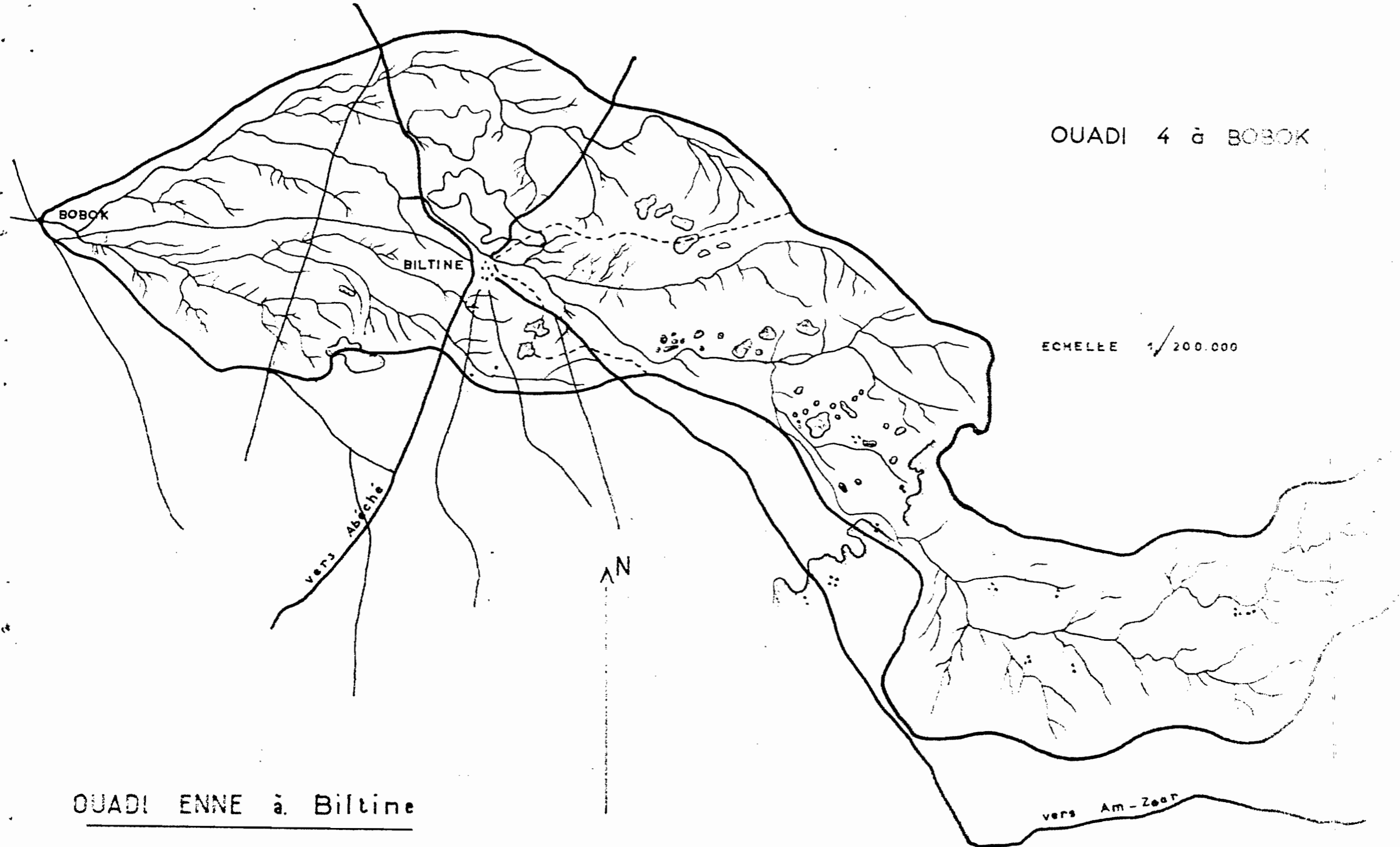
LE: 11-5-60

DES: R.N.

VISA:

TUBE N°

H



OUADI 4 à BOBOK

ECHELLE 1/200.000

OUADI ENNE à Biltine

VARIATION DU NIVEAU DE LA NAPPE PHREATIQUE
 PROCHE DE L'OUADI ENNE A BILTINE

Les crues de l'Ouadi ENNE observées à BILTINE en 1959 ont toutes été absorbées dans le lit sableux 6 km en aval de la section de jaugeage. Même en fin de saison des pluies, le lit n'est pas entièrement saturé : il n'y a jamais d'écoulement permanent.

Après la première crue le sable n'était pas mouillé en profondeur.

La nappe phréatique voisine de l'Ouadi est directement alimentée par les eaux de l'ouadi ENNE.

Ainsi pour un puits situé à 20 m. du lit, on a observé la remontée suivante de la nappe. Comparons-la aux volumes écoulés à BILTINE et infiltrés dans le lit de l'ouadi dans la section de 6 km en aval de la station.

Date	Heure	Date en heures	Niveau dans le puits m	Volumes totaux écoulés depuis le temps 0 en m ³	Remarques
28/7	12	0	7,80	25 200	1ère crue de 1959
1/8	16	100	7,50	305 400	
2/8	12	120	6,80	393 400	
3/8	9	141	4,50	762 600	
5/8	10	190	0	886 750	le puits s'effondre

On observe donc une montée régulière du niveau de la nappe, beaucoup plus rapide à partir de la 100ème heure.

...

Puits dans l'O. ENNE en aval de BILTINE -Puits 5 km en aval

Le 7 - Après la lère crue de l'ouadi ENNE, le flot s'est arrêté au niveau du puits A à 5 km en aval de limnigraphe. La nappe du puits reste inchangée : profondeur 9 m et 0,5 m d'eau
2ème mesure : les puits situés dans le lit même qui n'ont pas été inondés. L'eau a monté en surface mais n'a pas imprégné le sable en profondeur et encore moins alimenté la nappe.

Le 28/7 - Autre puits près du limnigraphe, rocher à 6,40 m - eau à 4,40 m avant la crue du 27, il y avait 1,80 m. d'eau en moins. La nappe s'est donc alimentée de 1,80 m lors de la lère crue de l'ouadi ENNE.

Le 28/7 - Grand puits A -

Eau à 7,80 m

Hauteur d'eau 1,70 m

La nappe a monté de 1,20 m environ dans le puits
situé à 21 m de l'ouadi.

Dans un autre puits en amont on trouve aussi une augmentation de la nappe de 1,50 m. environ, toujours le 28/7 vers midi.

Le 29/7 - La résistivité du puits A est de :

R = 4 800 - ((très salée)

celle du puits situé près du limnigraphe :

R = 3 200 * ((très salée)

Le 1/8 - Puits A -

Nappe à 7,50 m.

Le 2/8 - Nappe à 6,80 m. (12 h)

Le 3/8 - Nappe à 4,50 m. ((9,30 h)).

La nappe a remonté de 3 m. après la forte crue du 2 mais elle est encore à 2 ou 3 m. en dessous du niveau de l'eau dans l'ouadi qui coule encore.

Le 5/8 - Le puits A s'est effondré après la crue du 4 qui n'a pourtant pas atteint le puits lui-même en surface, mais l'in-

filtration a creusé par en-dessous. Il est constitué de terre assez sablonneuse, dure en saison sèche, mais se délitant dans l'eau.

Puits de BOBOK

A BOBOK puits de 6 m. dans l'ouadi ENNE, mais sans eau depuis mars comme chaque année. Au sud de BOBOK; le lit s'est brusquement élargi - 2 mètres d'encaissement - 21 m. de large. Mais il semble qu'il y ait surtout élargissement dû à une diminution de pente (peut-être un seuil au droit de BOBOK). Cette circonstance est favorable à l'existence du puits. On trouve quelques rochers dans le lit.

Schéma du lit

Inutile de creuser d'avantage, la nappe est épuisée. L'épaisseur du sable est de 3, à 4 m. niveau du fond du lit mineur

Puits de GANATIR

Puits indigène, eau à 10,50 permanente dans la zone d'épandage de l'ouadi GANATIR ou de l'ouadi ENNE dont les lits se confondent à cet endroit.

Dans l'ouadi même nappe à 10 m. avec 0,60 m. de profondeur d'eau. Le puits en ciment creusé il y a 2 ans est inutilisé. Les bois sont tombés dedans et y flottent encore : on pourrait les retirer. Profondeur de la nappe : 14 m. sous la margelle (1m de haut), plusieurs mètres de profondeur d'eau (3 à 5 m).

Puits de KALA TOUAL

Puits en ciment utilisé avec bousculade, de 21 m de profondeur. En saison des pluies l'eau remonte à 10,50 m. L'ouadi ENNE est toujours encaissé : 11,5 m, et large de 7 m. Plus en awal, il s'élargit un peu au confluent de l'ouadi BAYOU (ouadi 42).

Puits de MIELE

En ciment, entièrement bouché, et sans eau parait-il ?

Puits indigène à proximité profond de 12 m. abondant.

Confluent de l'ouadi ENNE et l'ouadi GIMBIR. Petite mare naturelle en eau le 11/7/59 sur 1 km de long. L'eau a déjà baissé de 0,40 m. en 4 jours. Il reste encore 30 cm d'eau. Il y a eu une grosse pluie dans la région le 5/7.

En saison des pluies coule fortement, aux moments des crues puis l'eau reste sous forme de mare, la pente du fond du lit n'étant pas régulière. Zone très argileuse dans le lit moyen comme partout sur l'ouadi ENNE, mais dont la perméabilité est néanmoins trop forte en saison sèche pour garder l'eau longtemps.

L'eau reste en saison des pluies, parce que tous les sols voisins sont saturés et que l'infiltration vers des nappes plus profondes est très lente.

KANDABOR sur l'OUADI ENNE - 50 km en aval de BILTINEPropagation des crues entre KANDABOR et BILTINE

Presque toutes les crues sont indépendantes de celles qui sont observées à BILTINE, et sont dues à des précipitations sur le bassin intermédiaire entre les 2 stations. La crue du 22 au 28/8 qui écoule 2,8 millions de m³ est due à des pluies tombées entre BILTINE et KANDABOR, qui ont dû s'élever en moyenne à 45 mm sur le bassin intermédiaire.

BOBOK 53 mm)
KANDABOR 40 mm ((moyenne sur le bassin 45 mm
BILTINE 40 mm)

- Autres crues -

22 - 7	Hauteur maxi	0,40
28 - 7	"	0,60
2 - 8	"	0,40
16 - 17 8	"	1,85

La dernière crue est peut être en relation avec la crue de BILTINE du 11/8 (1,2 millions de m³) qui a occasionné une montée des eaux de 1,70 à BOBOK.

NOTE 4

Mesure d'infiltration 8 km au sud BILTINE.

Argile très sèche et très dure, très long à se détrempier, puis devient très perméable jusqu'à la saturation. Vitesse d'infiltration 30 mm/heure.

...

GANATIR - En novembre la nappe était à - 3,5 m. en saison sèche, elle descend à - 14 m.

KANDABOR - Profil établi le 21/7 -
 BW 1 000 km² -

1^o pluie de 22 mm le 3/7 - à la suite de laquelle la nappe remonte pendant quelques jours à 1,50 dans le lit L'eau étant retenue grâce à la constitution argileuse du bed-rock ; mais la perméabilité est quand même sensible et l'eau s'infiltré assez rapidement dans une nappe plus profonde.

Pluie cumulée du 21/7 au 19/8 = 220 mm, le 30/11 = 35 mm, total année = 253 mm. Remis 30 mm d'huile.

NOTE - Mesure d'infiltration.

- Argile à KANDABOR à 15 m de la rive gauche. Il y a eu une petite pluie en juillet. Mesure faite le 17/7/59 :

26 mm/heure (1^o mesure)
 66 mm/heure (2^o " "
 20 mm/heure (5 jours après l'inondation) 3^o mesure.

- Sur les sables récents, mélangés à de l'argile.

150, 110 mm/heure le 20/8.
 12 heures après la pluie .

60 mm/heure
 36 heures après la pluie, le 21/8.

32 à 37 mm/heure le 21/8 sur la rive droite.

Pluviométrie de KANDABOR :
 cumulée 3/7 20 m/m
 21/7 20
 19/8 180
 20/8 200
 22/8 210

CRT 6029

Ouadi 4

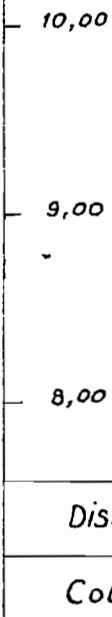
Profil de l'Ouadi Enne à Bobok 11,5km à l'ouest de Biltine

20

R.D. sables recents

P.H.E pente 0,001 m. p. m.

B. V. 900 km²



Distances

20 12 48 21 28 18 23 25 8 16 20 10 13 21 22

Cotes

10,00 9,83 9,66 9,74 9,78 8,13 7,91 8,35 8,72 9,10 9,19 9,23 9,14 9,00 9,20 9,28 9,17 8,63 9,00 9,31 9,17 9,20 9,29 9,52 9,97 10,28

ED: 1°

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

LE: 15-4-60 DES: L.TRENOU VISA: *M.*

TUBE N°

H

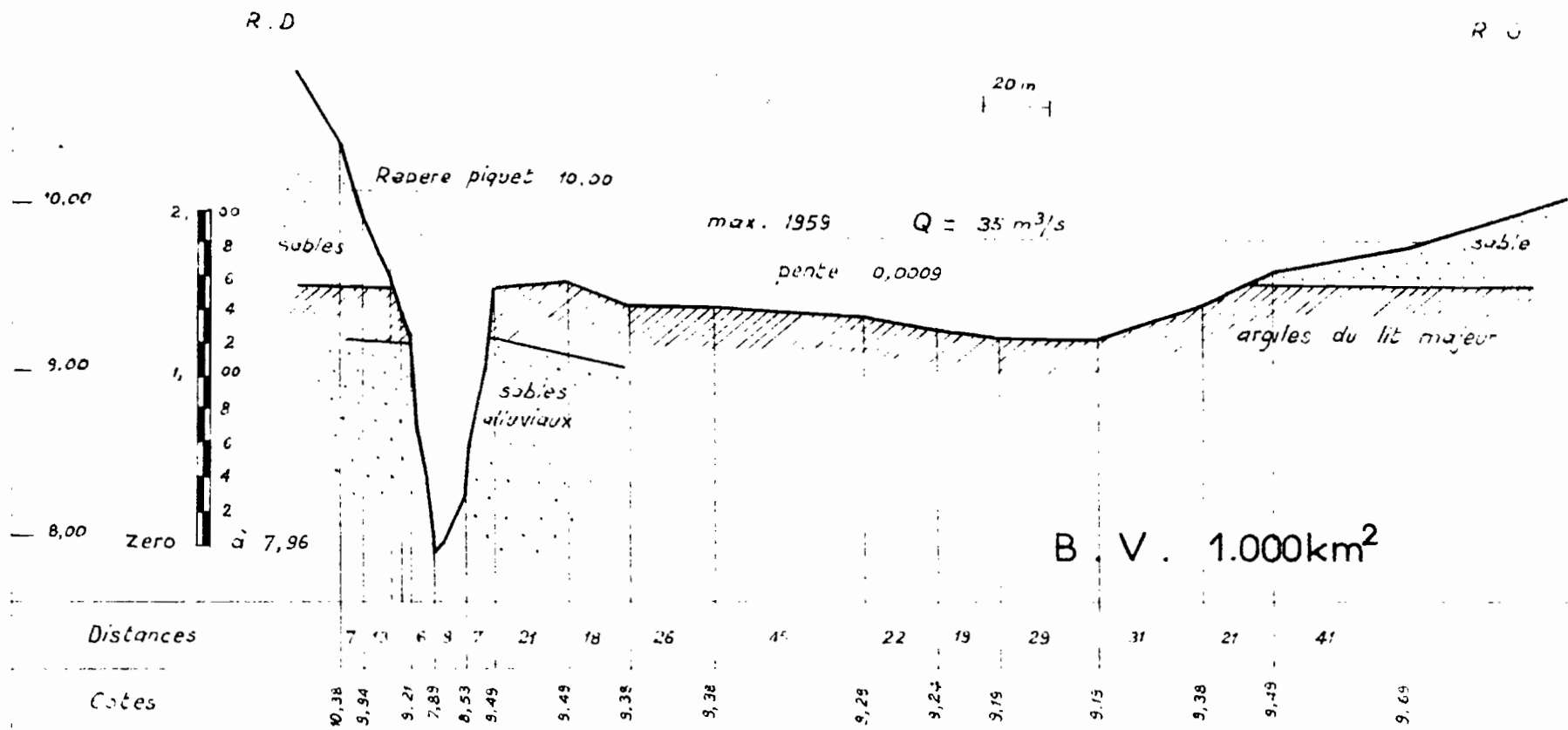
PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS.

Bassin de l'Ouadi ENNE (4)

N ^o d'ordre	Canton	Lieu dit	Situation	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des Pâturages
4-1	Abou-Charib	Bahr Mali		0-50	700	21 m ³	Médiocres
4-2	"	Sarakail		2.50	1.200	36 "	Moyens
4-20	Mimis	Ganatir		15.00	4.000	120 "	Excellents
4-22	"	Magarine		13.00	2.500	75 "	Bons
4-23	"	Fagir		14.00	2.000	60 "	Excellents
4-66	Djemmas	Djibit		2.00	1.000	30 "	Excellents
4-68	"	Ambar		4.50	600	18 "	Excellents
4-70	"	Sabene		5.00	400	12 "	Excellents
4-89	Gueri	Gallis	près Am-Hidam	10.00	2.000	60 "	Nombreux forages
4-90	"	Ganatir	près Kandabor	12.000	1.000	30 "	
4-91	"	Kideba	O. SOubaka	4.00	800	24 "	
4-92	"	Kirei-Naga	"	10.00	200	6 "	
4-93	"	Khaba-Toual	O. Enne	19.00	6.000	180 "	
4-95	"	Katal	O. Am-SOUBAKA	5.00	1.500	45 "	
4-96	"	Yoyo-Waï	"	4.00	1.000	30 "	

CRT 6039

Ouadi 4 à Kandabor
(Ouadi Enne 36km à l'ouest de Biltine)



ED : 1°

LE : 15.4.60

DES : L. TRENDU VISA

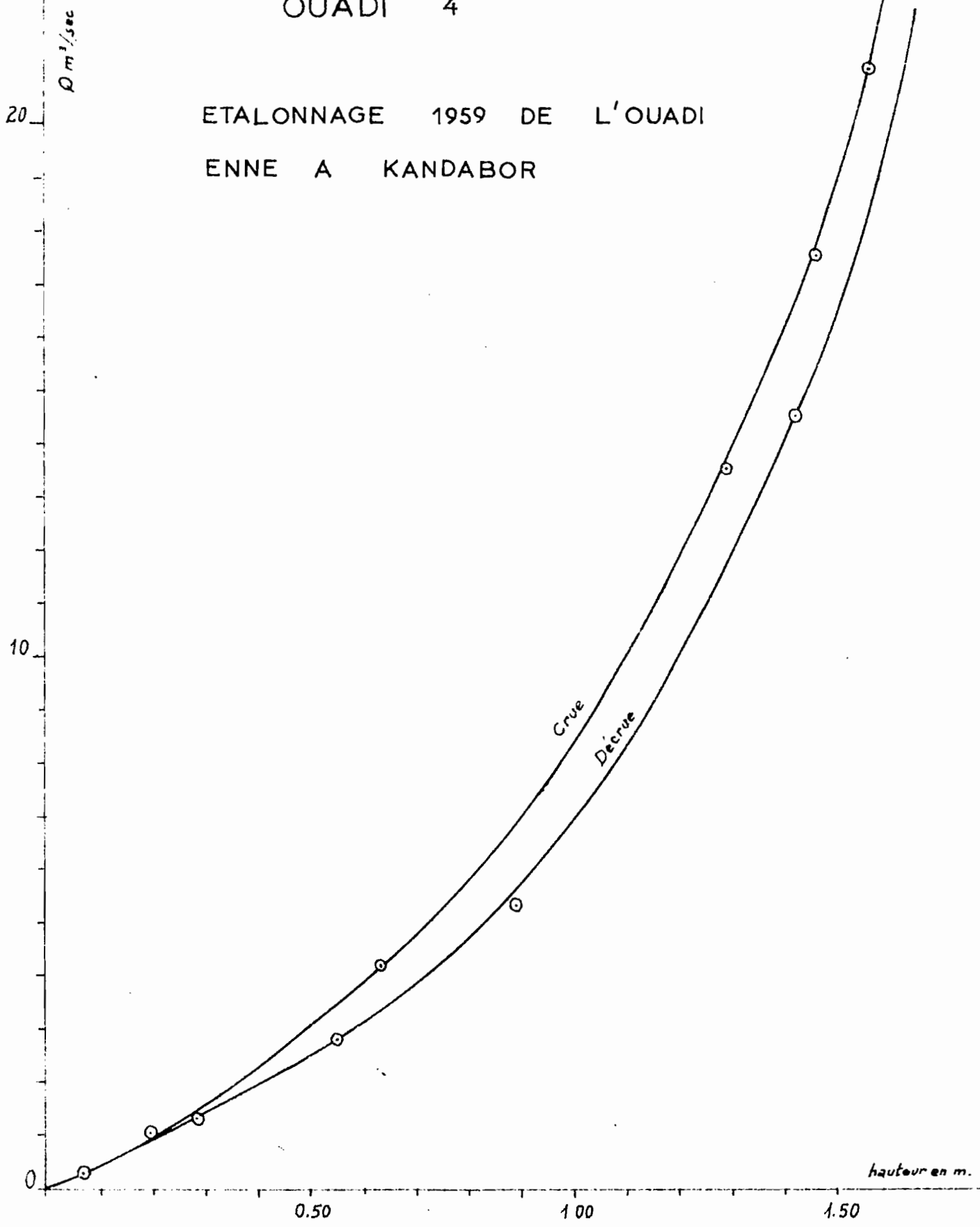
TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

OUADI 4

ETALONNAGE 1959 DE L'OUADI
ENNE A KANDABOR



CRT 6055

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 11-5-60

DE: R. N.

VISA:

TUBE N°

H

OUADI 4

OUADI ENNE A

KANDABOR

Crue du 22 au 28.8.59

Echelle : Longueur 1cm = 10h.
Hauteur 1cm = 1 m³/sec

$$V_T = 2.831.000 \text{ m}^3$$

$$V_r = 1.681.000 \text{ m}^3$$

$$V_h = 1.150.000 \text{ m}^3$$

$Q \text{ m}^3/\text{sec}$

20

15

10

5

0

21-8-59

22

23

24

25

26

27

Temps en h.

CRT 6053

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 11-5-60

DES: R. N.

VISA:

TUBE N°

H

OUADI N° 4

OUADI ENNE A KANDABOR

crue du 22 au 28/8/59

Date	Heure	Hm	Qm ³ /sec.	Date	Heure	Hm	Qm ³ /sec.
22-8	0	0.08	0.3	25-8	12	0.80	4.7
	2	0.17	0.7		14	0.63	3.3
	4	0.15	0.6		16	0.58	3.0
	6	0.10	0.4		18	0.53	2.6
	8	0.07	0.3		20	0.51	2.5
	10	0.04	0.2		22	0.49	2.4
	12	0.15	0.7		24	0.47	2.3
	14	0.40	2.3		2	0.45	2.2
	16	0.60	3.8		4	0.44	2.1
	18	0.73	5.0		6	0.43	2.1
	20	0.73	5.0		8	0.42	2.0
	22	0.87	6.6		10	0.40	2.0
	24	0.92	7.2		12	0.39	1.9
	23.8	2	1.00		8.4	14	0.38
4		1.07	9.5	16	0.37	1.8	
6		1.20	11.8	18	0.36	1.7	
8		1.30	13.9	20	0.36	1.7	
10		1.36	15.1	22	0.35	1.7	
12		1.45	17.3	24	0.34	1.6	
14		1.49	18.6				
16		1.52	19.4				
18		1.56	21.0				
20		1.58	21.8				
24.8	22	1.59	22.2	26-8			
	24	1.61	23.0	27-8			
	2	1.62	23.5				
	4	1.63	23.8				
	6	1.55	17.9				
	8	1.38	13.7				
	10	1.20	10.3				

367,7
$367,7 \times 7\ 200 = 2\ 650\ 000\ m^3$
$1.3 \times 86\ 400 = 112\ 000$
$0.9 \times 86\ 400 = 78\ 000$
Volume écoulé ; 2 840 000 m ³

OUADI 4I

OUADI DJEDID

C'est à son confluent avec l'ouadi ENNE qu'il est le plus intéressant. Bassin versant de 2 300 km².

Le lit mineur est très retréci (8 m) flanqué sur la rive gauche d'une dune vive de 6 à 7 m. de hauteur et débordant sur la rive gauche sur un lit majeur très argileux de 11 km de largeur, environ.

Un léger seuil au niveau de ce confluent permet de retenir les eaux dès les premières pluies. Une pluie tombée fin juin d'environ 20 mm a donné un écoulement pendant 2 jours (H = 0,80 m) qui s'est ensuite infiltrée et évaporée en une dizaine de jours.

En remontant l'ouadi le puits GALLIO (89) abreuve 2 000 têtes de bétails. Les autres puits sont nombreux mais de faibles débits.

Au passage de la route BILTINE-ABECHE on traverse une série d'affluents correspondants à des bassins restreints.

Vers MALANGA les puits et la zone marécageuse, toujours provoqués par le barrage de sables anciens qui s'étendent de TSOUKOUMA à OUARA, sur l'ouadi BIMBEC (ouadi 4I2).

...

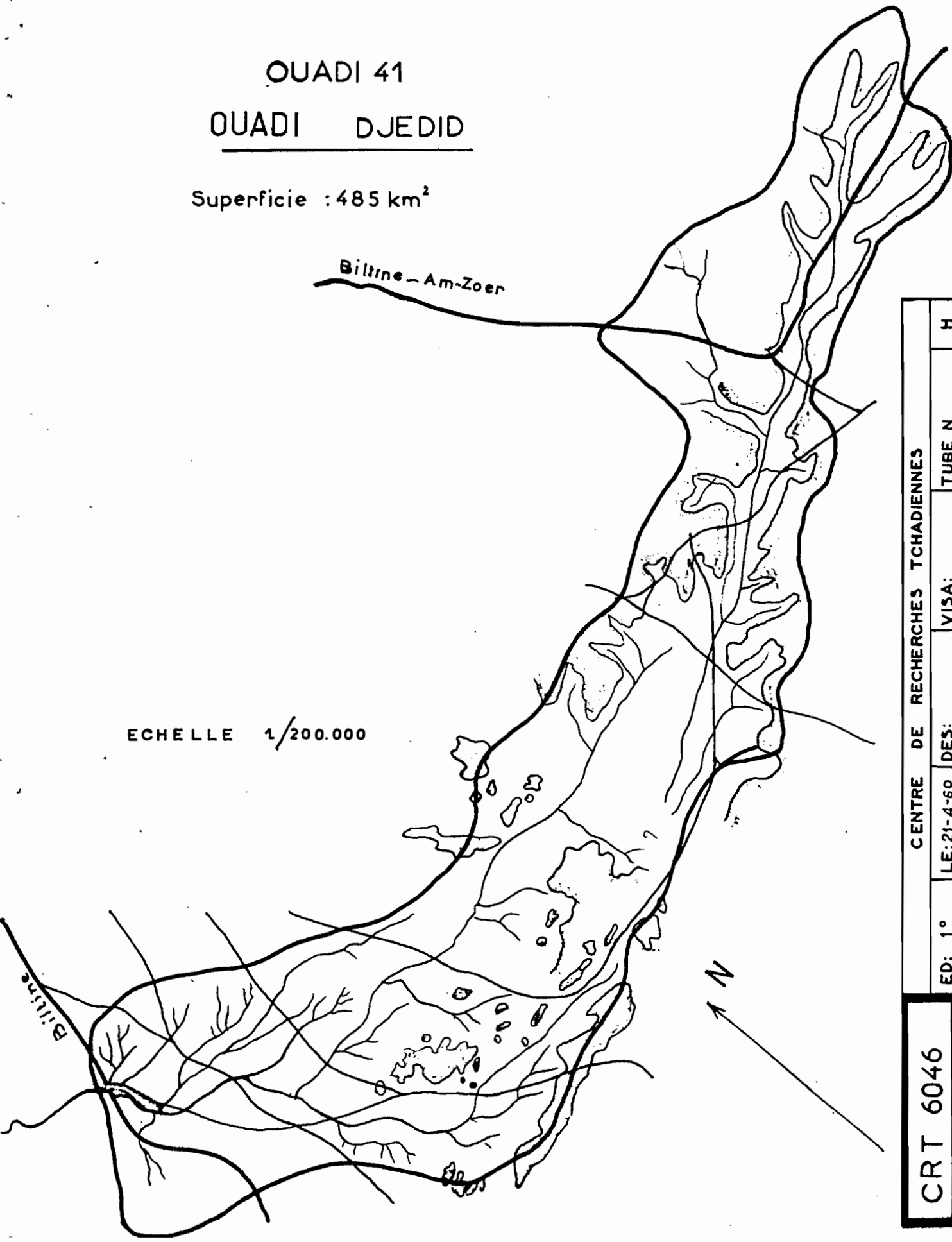
OUADI 41

OUADI DJEDID

Superficie : 485 km²

Bilrme - Am-Zoer

ECHELLE 1/200.000



CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES			
ED: 1°	LE: 21-4-60	VISA:	TUBE N
H			H
CRT 6046			

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS.

Bassin de l'Ouadi 4II

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Situation	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des pâturages.
4II/4-69	DJEMMAS	DAOUAR-KALAM		5.0	350	10,5 m ³	Excellents
4II-77	GUERI	ANOUNA	Sur Ouadi GUERI	9;0	1.500	45 m ³	Débits faibles.

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi GIMBIR (412).

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Situation	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Observations
412-73	BOURTAIL	TCHOUKOUMA	Vers OUARA	17 m	700	21 m ³	cimenté
412-74	"	N'GUERI	40 km Sud Biltine	19 m	1.500	45 m ³	
412-94	GUERI	KOIBO		10 m	3.000	90 m ³	
412-106	GUERI	GUIMBIR	70 km Ouest Biltine	9 m			sur R.G. O. ENNE

Le bassin de l'ABOUDOULAF (ouadi 416) avait été retenu pour des études de ruissellement sur le reg, mais c'est le bassin de l'ouadi GERKE qui a été choisi.

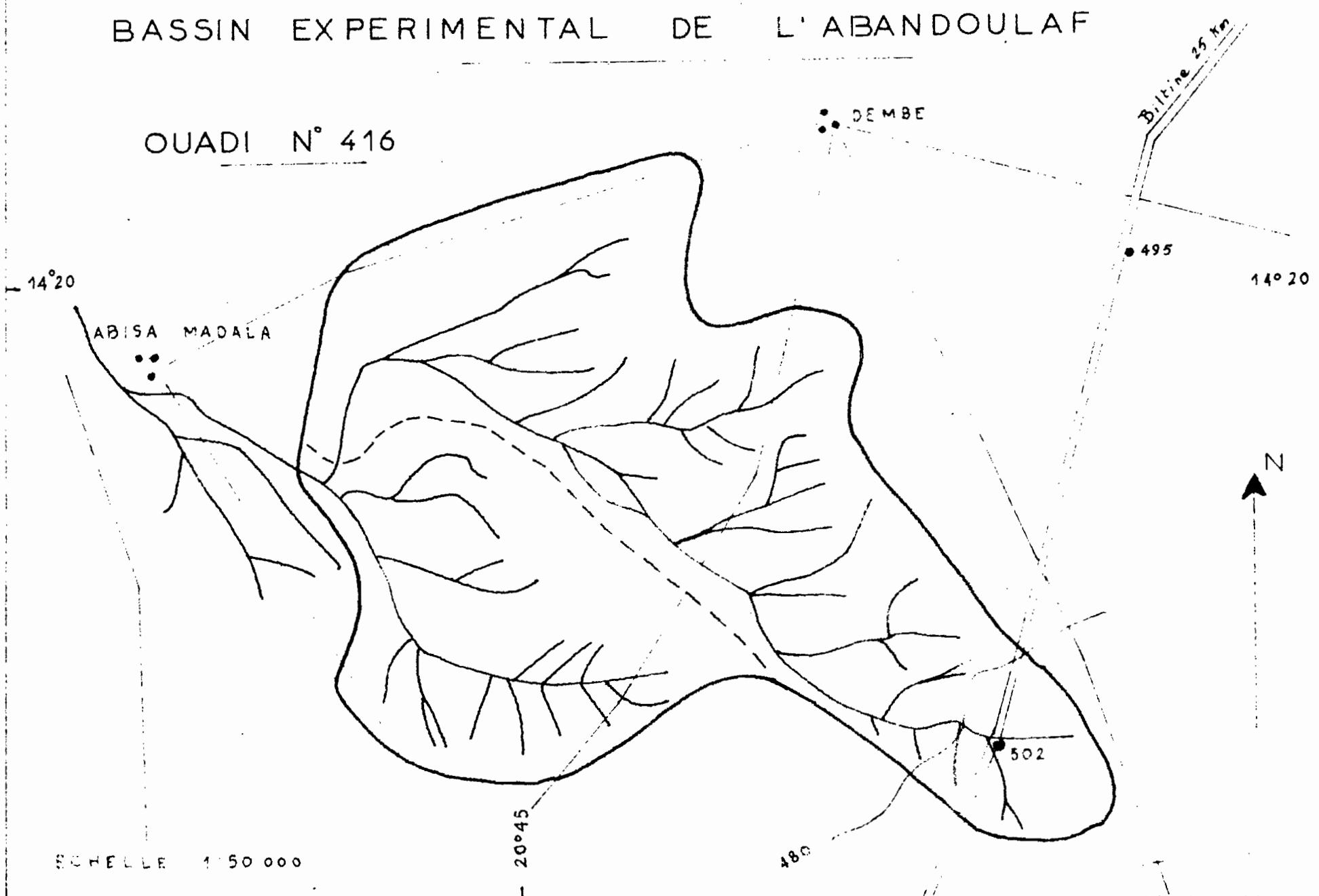
L'ouadi 416 se dégrade brusquement en se heurtant à la ~~dune~~ de DEMBE KOURMOUD KOIBO.

Près de MADALA l'ouadi ABOUDOULAF est large de 10 m. et profond de 0,60 m.

Bassin du DJEDID

BASSIN EXPERIMENTAL DE L'ABANDOULAF

OUADI N° 416



Echelle 1:50 000

20°45

480

502

495

14°20

14°20

Biltine 25 Km

DEMBE

ABISA MADALA

N

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi BAYOU (42)

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des pâturages
42-52	KADOI 1	DOUGOUINE	27.000	1.000	30 m ³	Moyens
42-53	Kadoï 1	MOUKIL	16.00	2.000	60 m ³	Moyens
42-54	Kadoï 1	MEGRAM	17.00	1.000	30 m ³	Médiocres
42-55	Kadoï 1	BERGNEL	16.00	1.000	30 m ³	
42-65	KADOI 11	OUACHAK	6.00	350	10,5 m ³	Moyens

OUADI 42I

OUADI DE DEMBE

Affluent de l'ouadi BAYOU, sous-affluent de l'ouadi ENNE - traverse la route ABEICHE-BILTINE au km 64.

Station de DEMBE

Pente mesurée sur 537 m = 0,907 m.
soit 1,69 m. au km.

Borne repère 1959 à la cote 10,0
0 de l'échelle - 9,1II

Maximum des eaux en 1959 = 1,00 à l'échelle, soit sensiblement le niveau de la borne repère.

Bassin versant 230 km².

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1 000 BOVINS

Bassin de l'ouadi 42II

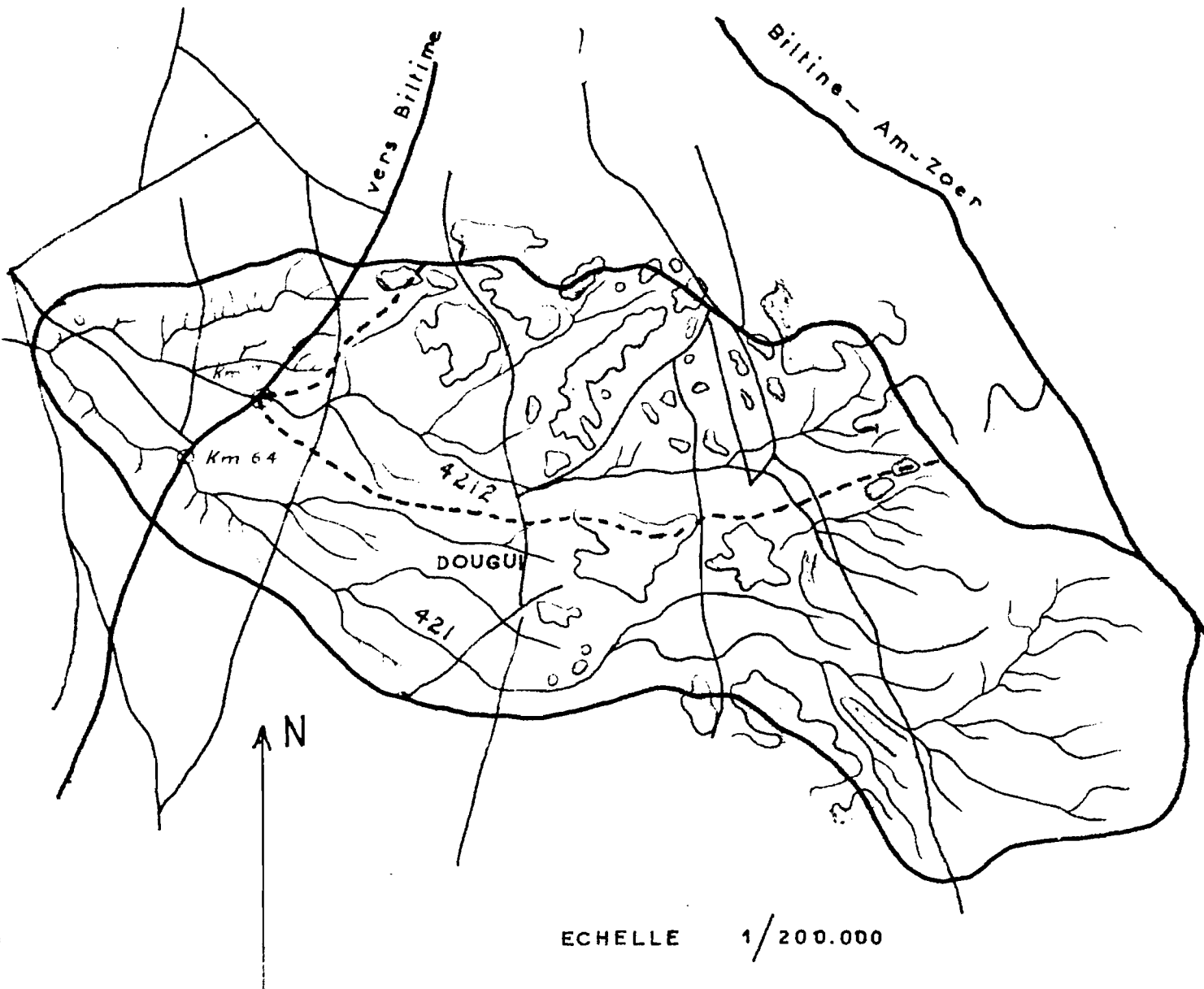
N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N. de bovins	Débit en m ³ par jour	Qualité des paturages
42I-59	Kadoï II	Goultigre	14 m.	400	12 m ³	Médiocres

OUADI 421
Bassin de l'Ouadi DOUGUI
Km. 64 et 71 d'Abéché

Affluent de l'ouadi Bayou

Bassin de l'Ouadi du Km 64 : Ouadi 421 : 234 km²

Bassin de l'Ouadi du Km 71 : Ouadi 4212 : 136 km²



CRT 6044

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 21-4-60

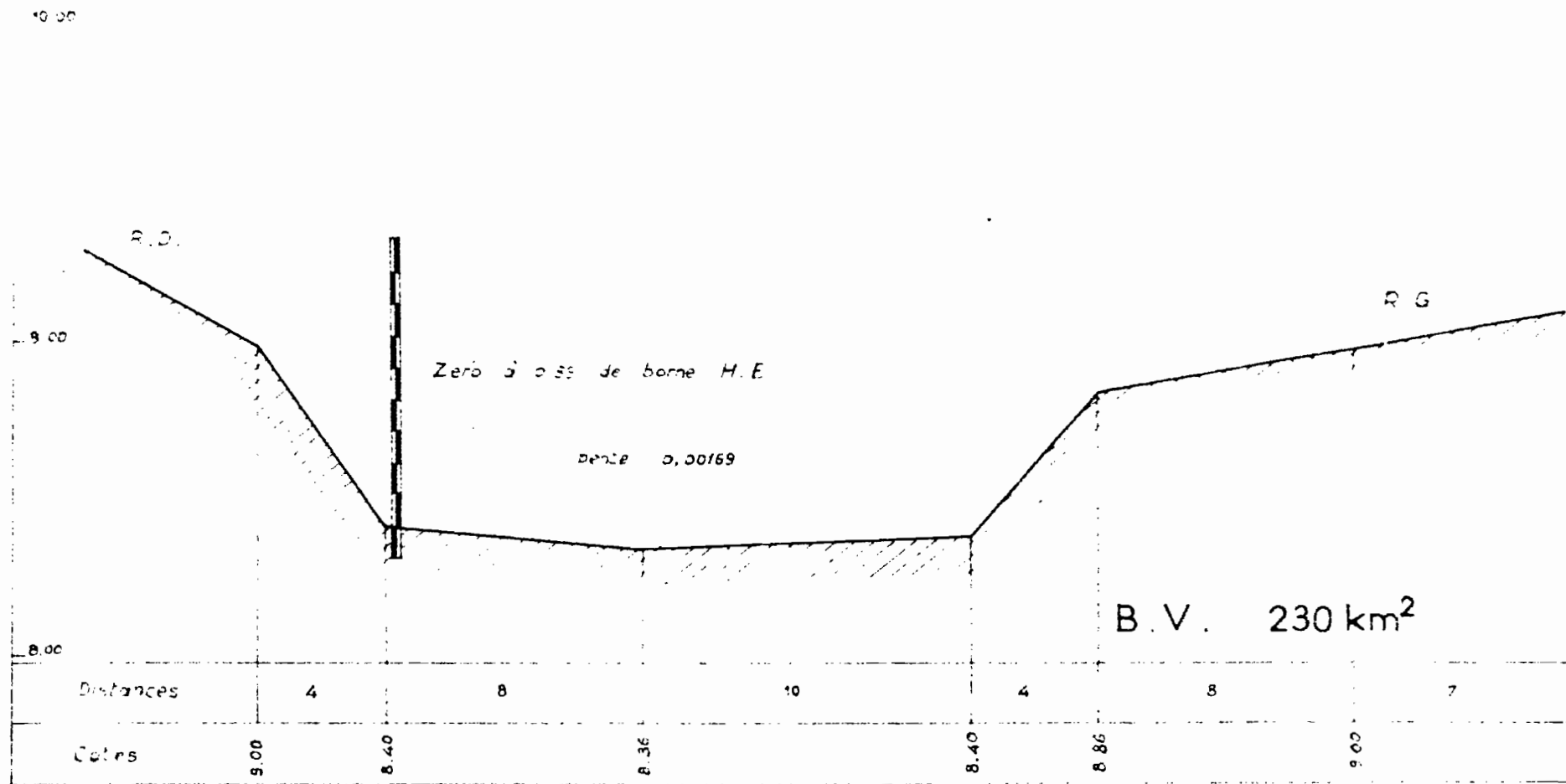
DES:

VISA:

TUBE N°

M

Ouadi 421
 Profil de l'Ouadi Dembé
 au km 64 nord Abéché (28 de Biltine)



CRT 6100

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1^o LE: 22-7-60 DES: L.Trénou VISA: TUBE N^o H

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi DEMBE (42II)

N° d'ordre	Canton	lieu-dit	Profondeur	N de bovins	débit par jour en m ³	Qualité des Pâturages
42II-57	KADOI 1	NIOUGOULOUM	18.00	peu		Moyens
42II-58	KADOI 11	GUINDO	16.00	2.000	60 m ³	Médiocres

OUADI 42I2

OUADI DE DOUGUI

Sous-affluent de l'ouadi BAYOU (n° 42) - traverse la route ABECHE - BILTINE au km71

PENTE - 0,56 sur 27E mètres
soit 2,07 m au km.

Bassin versant de 136 km²

Le 0 de l'échelle est à 1,43 au-dessous d'une croix repère sur le socle du poteau indiquant "BILTINE 23 km"

Les Hautes-eaux de 1959 sont sensiblement au niveau du repère. Le lit est très irrégulier. D'une largeur de 8 à 12 m. avec un encaissement de 2 à 2,50 m.

Plus en aval, le lit se perd brutalement et s'étale dans une zone marécageuse de quelques centaines de mètres de largeur, à l'emplacement où il franchit une dune de sable. Il est probable que cet arrêt forcé des eaux provoque une suralimentation locale de la nappe comme cela a été constaté maintes fois.

PUITS NON PERMANENTS

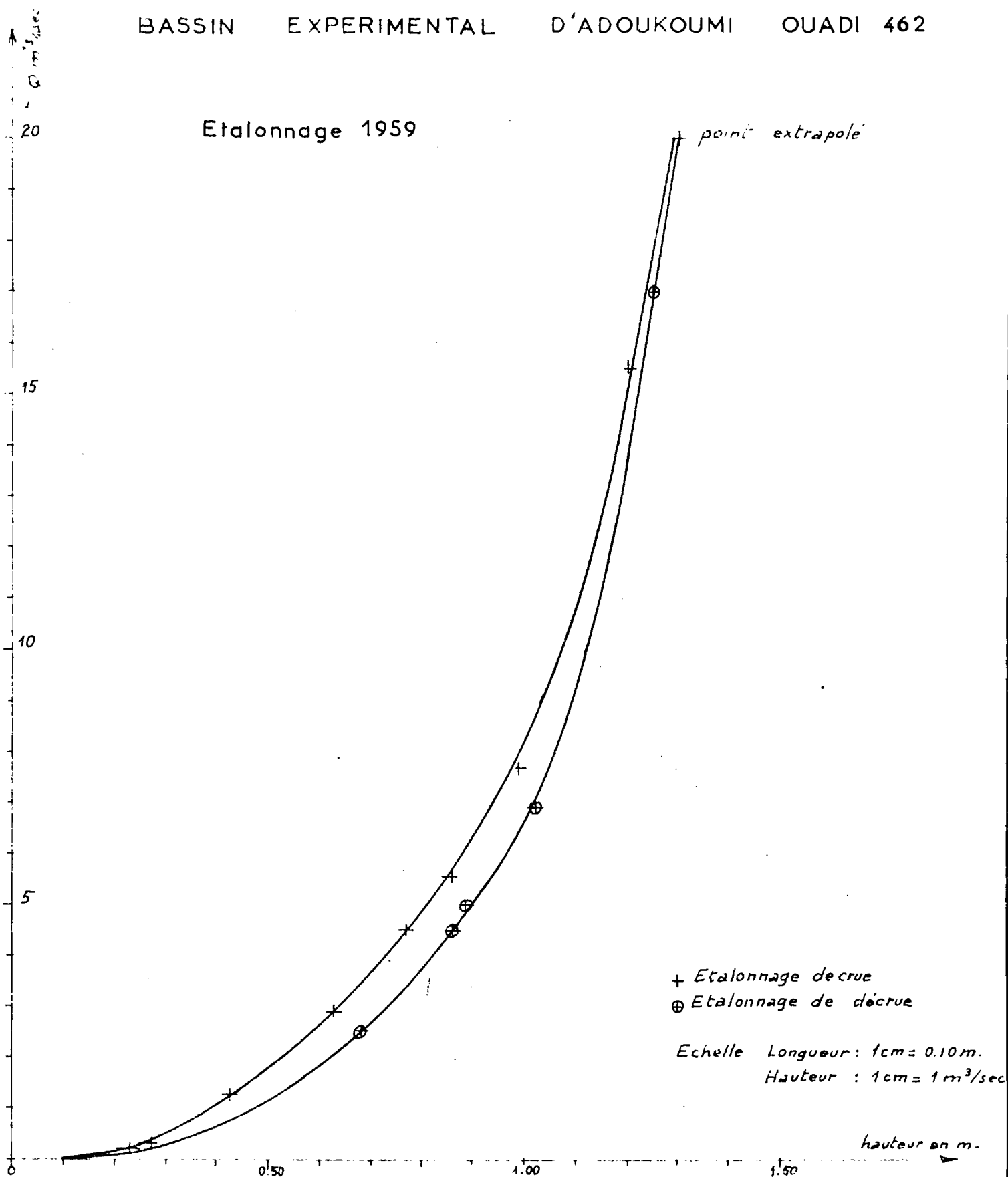
Bassin de l'Ouadi du Km 2I au Ngrd de BILTINE

(46)

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des Pâturages.
46-63	Mimis	Anaba	14.00			Excellents

BASSIN EXPERIMENTAL D'ADOUKOUMI OUADI 462

Etalonnage 1959



CRT 6056

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 11-5-60

DE: R. N

VISA:

TUBE N°

H

CRT 6032

ED: 1°

LE: 15.4.60

DES: L. TRENOU

VISA: /

TUBE N°

H

Ouadi 462

Profil de l'Ouadi Adoukoumi

route de Billine à Arada

2,00

1,00

1,2
1,00
8
6
4
2
0

P. H. E 1959

Limnigraphe

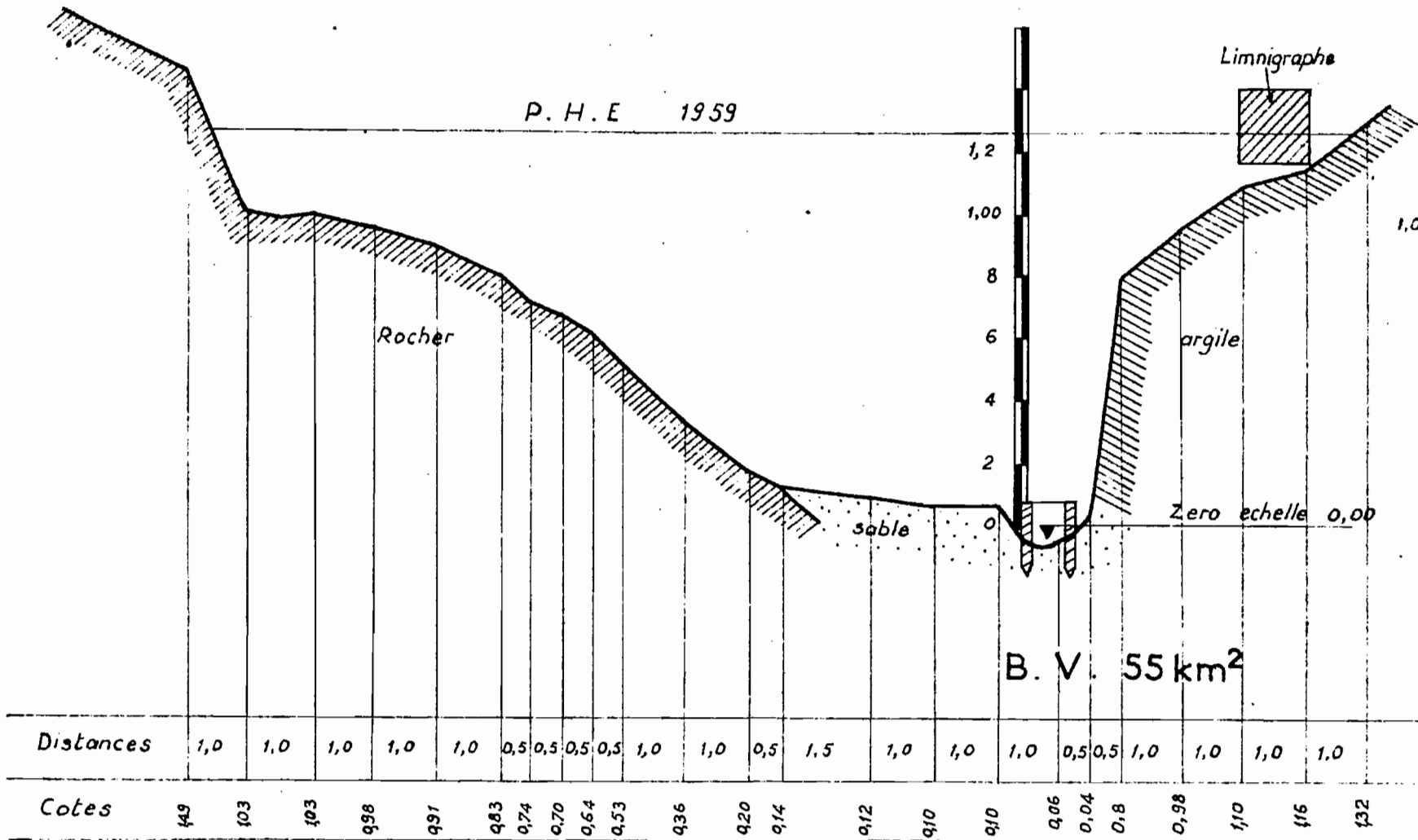
Rocher

sable

argile

Zero echelle 0,00

B. V. 55 km²



PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS.

Bassin de l'Ouadi OUACHIR (5)

N ^o d'ordre	Canton	Lieu-dit	Situation	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Observations
5-107	Gueri	Bir-Miélé	80 Km Ouest de Biltine	9 m	4.000	120 m ³	sur R.G. O. ENNE.

OUADI N° 6

OUADI HADAD

Le bassin de l'ouadi HADAD est très étendu. Il semble que l'on puisse suivre sa vallée jusqu'à GUEREDA. En fait, le cours est discontinu, et constitué par une succession de sections actives s'interrompant brusquement dans des zones d'épan-
dage.

La première partie du cours est alimentée par un large bassin de 4 000 km² s'étendant entre le massif du MARAONE et GUEREDA. Ce réseau converge à MARAONE.

Nous n'avons pas vérifié si l'ouadi FERA est la continuation de l'ouadi MARAONE, ou si toutes les eaux du bassin supérieur se perdent dans le cirque de MARAONE, fort bien pourvu en eau.

Cet ouadi FERA s'interrompt à AM-NABAK en buttant contre des dunes. En amont du barrage ainsi formé on trouve une zone marécageuse et des puits bien alimentés.

En aval des dunes se reforment de nombreux bras qui semblent converger au sud d'ARADA, mais n'ont pas de communication avec le bassin de l'ouadi GERKE (bassin expérimental sur reg que nous étudions d'autre part) (ouadi 62).

Dans cette zone, on trouve une série de mares en fin de saison des pluies. Mais dès le mois de mars la région comprise entre ARADA et SOUNTA est absolument dépourvue d'eau.

Plus à l'ouest, l'oued se reconstitue, et à SOBOU se heurte de nouveau à des dunes qui dévient le cours en direction du S.W. On trouve à SOBOU de nombreux puits, comme cela se produit chaque fois qu'un barrage force les eaux à s'infiltrer sur place.

En aval l'oued n'est plus visible et se perd dans les goz où l'on trouve encore quelques puits, et, de nombreuses mares en saison des pluies.

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS.

Bassin de l'Ouadi HADAD (6)

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des pâturages
6-19	Mimis	Kologne	15.00	2.500	75 m ³	Bons
6-21	"	Am-Nabak	7.00	4.000	120 m ³	Bons
6-26	Tama-Nord	Marahone Moussine	6.00	2.500	75 m ³	
6-28	"	Kolkodi	20.00			
6-42	"	Aouré	10.00	400	12 m ³	
6-43	"	Oya-Oya	12.00	200	6 m ³	
6-44	"	Oya-Oya	8.00	200	6 m ³	
6-45	"	Touré	4,50	350	10,5 m ³	
6-46	"	Kareh-Kébir	2.00	300	9 m ³	
6-47	"	Marahone-Kébir	3.00	300	9 m ³	
6-48	"	Lima	6.00	800	24 m ³	
6-49	"	Ourou	2.50	300	9 m ³	
6-50	"	Karka	5.50	500	15 m ³	
6-51	"	Marahone-Kekerke	6.00	750	22,5 m ³	

Puits de l'ouadi ADDAD

Sur la route BILTINE - IRIBA au km 55 de BILTINE, limite de district et zone de sable, il y a une cuvette et probablement de l'eau vers les km 53, 52, 51 en amont de la dune.

Autre possibilité entre les deux dunes - La 2ème culmine à 1 km à l'est de la borne IGN N° 9.

Puits de SOBOU près d'ARADA (O. ADDAD)

16 m. depuis la margelle + 4 m d'eau. La nappe baisse de 1,50 m. dans la journée.

En saison des pluies, l'eau arrive à 2 m. du bord.
 $5\ 000 \times 30 = 150\ 000 = 150\ \text{m}^3/\text{jour}$.

Puits d'ARADA (15 000 km) 500 m³/jour

Nappe à 6,50 m et 30 cm d'eau. La nappe baisse de 0,50 dans la journée, ce qui implique un rayon d'apport autour d'un puits plus grand environ 30 m. au lieu de 10, dans le cas de SOBOU.

On voit que là aussi, les puits peuvent être assez rapprochés si toutefois le cubage total de la nappe le permet. Tout le problème consiste à connaître la valeur de l'alimentation.

Le puits en ciment a sa nappe à 8 m de profondeur et 4 m. d'eau en saison des pluies.

Le puits du district a sa nappe à 10 m. et remonte à 8 m. en saison des pluies.

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi GERKE (62)

N ^o d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des Pâturages
62-38	MIMIS	KOUZRA	7 m et 14 m			

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de la rivière de GUEREDA (67)

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des pâturages
67-27	TAMA-NORD	DJIRE	5,00	600	18 m ³	

N° 71

Puits de l'ouadi FAMA

6 puits : profondeur 20 à 25 m. avec 1 m. d'eau en moyenne. La nappe baisse de 0,70 m. dans la journée. Situés à 100 m. du lit de l'ouadi, noyés en saison des pluies par 11 à 2 m. d'eau.

On voit que dans cet ouadi la nappe descend très bas.

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l' Ouadi FAMA (7I)

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des pâturages
7I-I4	GOURF	Mare d'ELIBAL	14.00	1.000	30 m ³	Bons
7I-I5	ZAGHAOUA	TOTOMA	14.000	1.000	30 m ³	Bons
7I-I6	ZAGHAOUA	ELIBA (60 Km. de BILTINE 1)	16.00	2.500	75 m ³	Bons
7I-36	ZAGHAOUA-GOURF	DIMTI	18.00	800	5,4 m ³	Excellents
7I-37	ZAGHAOUA-GOURF	TOKONIA	14.00	500	15 m ³	

2 2

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi TROA-KEBIR (7I4)

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par jour en m ³	Qualité des Pâturages
7I4-25	Tama-Nord	TOA	25.000	500	15 m ³	Peu
7I4-26	"	TROA	7.00	800	24 m ³	
7I4-39	"	BOURGUE	7.00	300	9 m ³	
7I4-40	"	KAREH-MANDALA	1.70	250	7,5 m ³	
7I4-4I		ERSEGUE	7.00	300	9 m ³	

N° 715

Puits de l'ouadi BASI sur route IRIBA

Profondeur de la nappe 23 mètres, avec 0,80 m. d'eau en saison sèche et 3, à 4 m. en saison des pluies, eau argileuse. (voir profil de l'ouadi BASI).

Mare de MATAGENE

Le 5-12-59 : niveau à - 1,439, à la borne IGN implantée dans le rocher.

Sur cette mare, voir notre rapport de 1958-1959..

CRT 6031

Ouadi 715
route Biline Iriba (16 km N E de Matadjéné)

ED : 1°

LE: 15-4-60

DES: L. TRENOU

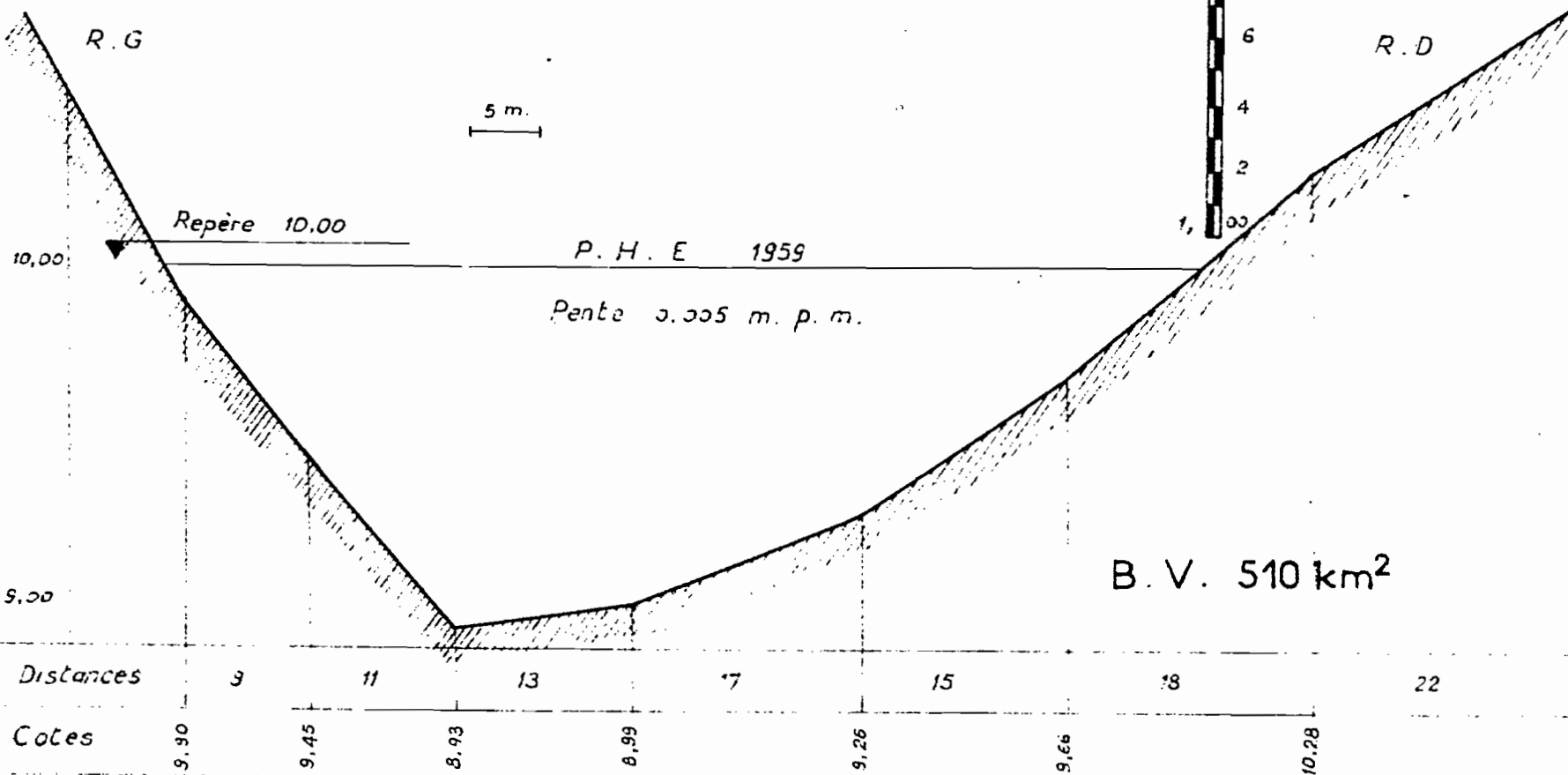
VISA

1/1

TUBE N°

H

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES



CRT 6030

Ouadi 715
 Profil de l'Ouadi Bakaoré
 à Bakaoré (35 km N-E de Matadjéné)

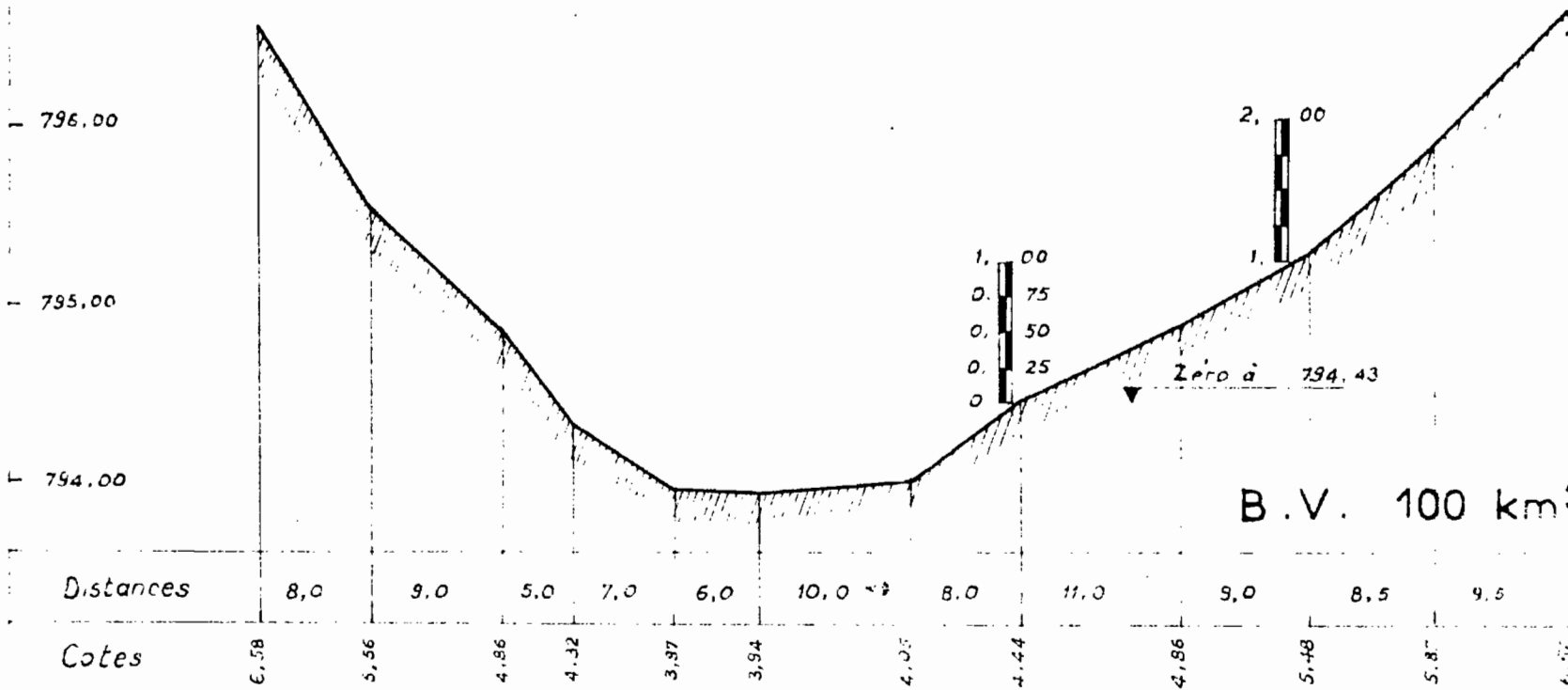
IGN N°30 803

0 100 m

R.D.

1:500

R.G.



B.V. 100 km²

ED: 1°

LE: 15-4-60

DES: L. TRENOU

VISA:

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

TUBE N°

H

PUITS PERMANENTS ABREUVANT PLUS DE 1.000 BOVINS

Bassin de l'Ouadi HOWA (frontière du Soudan)
(13).

N° d'ordre	Canton	Lieu-dit	Profondeur	N de Bovins	Débit par Jour en m ³	Qualité des Pâturages
13-17	Arada	Arada	7.00	15.000	450 m ³	Excellents mais surchargés
13-18	"	Sebou	8.00	5.000	150 m ³	"

RÉGIONS D'ÉLEVAGE A L'EST DU TCHAD

BATHA et OUADAÏ

ECHELLE : 1/1 000 000

Pluviométrie

ISOHYÈTES NORMALES

- ▼ Pluviomètre "Association"
- ▽ Pluviomètre "Totalisateur"

