

HAUT COMMISSARIAT
OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
INSTITUT DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE DE MADAGASCAR
ET DEPENDANCES
Service Hydrologique

MESURES DE TRANSPORTS SOLIDES
sur le MANGOKY AU BANIAN

Premiers résultats concernant
d'autres cours d'eau malgaches

Octobre 1956

70674

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 33161
Cote I B

PREMIERE PARTIE

DEBITS SOLIDES DU MANGOKY AU BANIAN

1.- MODE OPERATOIRE -

Trois méthodes ont été utilisées suivant les possibilités du moment :

1°) par simple immersion de bouteilles en des points répartis sur la largeur de la section mouillée-

2°) en remplissant au seau une dame-jeanne de 20 litres, l'opération s'effectuant en plusieurs prélèvements répartis sur la largeur de la section mouillée. Les 20 litres d'échantillon sont ensuite floculés à l'acide et décantés. Une fois la décantation achevée (5 à 12 heures), les 2 ou 3 litres d'eau trouble restant sont mis en bouteille, pour analyse.

3°) Prélèvements à la turbidisonde -

Ils ont été effectués à l'aide d'une turbidisonde MEYRPIC à air comprimé. On descend l'appareil en divers points de la section mouillée, à l'aide d'un treuil installé sur le bateau de la station et on procède aux diverses manœuvres nécessaires (ouverture et fermeture de l'air comprimé).

On notera que les deux premières méthodes fournissent des échantillons superficiels, alors que la troisième permet des prélèvements au sein de l'écoulement.

Tous les échantillons ainsi prélevés concernent les matières en suspension et non les transports de fond. Les diverses analyses ont été effectuées dans les laboratoires de l'I.R.S.H.

II.- ETUDE DES TURBIDITES -

1°) PRELEVEMENTS SUPERFICIELS :

TABLEAU-I Prélèvements de 1955 (bouteilles immergées)

Date	Distances à la R.D. m	Concentrations g/l	Débits m ³ /s	Vitesses moyennes dans la section m/s
5. 2.55	370	3,14	1142	1,20 environ
6. 2.55	20	0,55	814	1,14
	190	0,635		
	350	0,64		
8. 2.55	355	0,37	479	0,95
	165	0,36		
	30	0,28		
14. 2.55	370	0,23	363	0,80 environ
	15	0,25		

TABLEAU-II Prélèvements de 1956 (dame-jeanne de 20 litres)

Date	Concentrations g/l	Débits m ³ /s	Vitesses m/s
26.1.56	0,240	501	0,98
6.2.56	0,156	775	1,09
8.2.56	0,123	596	1,03
20.2.56	0,042	572	1,03
21.2.56	0,054	532	1,01
22.2.56	0,068	470	0,93
23.2.56	0,094	445	1,06
24.2.56	0,065	417	0,91
25.2.56	0,058	394	0,89
26.2.56	0,064	355	0,85
28.2.56	0,054	340	0,83
1.3.56	0,146	481	0,94
2.3.56	0,280	505	1,00
8.3.56	0,920	1619	1,60
13.3.56	0,290	563	1,05
15.3.56	0,440	440	0,91
17.3.56	0,103	334	0,88
19.3.56	0,111	299	0,82
25.3.56	1,325	1091	1,28
27.3.56	1,019	1420	1,45
28.3.56	0,395	1131	1,36
29.3.56	0,420	649	1,07
16.4.56	0,631	236	0,77
28.4.56	0,520	215	0,74

2°) PRELEVEMENTS AU SEIN DE L'ECOULEMENT

TABLEAU-III

Date	Distance à la R D m	Distance au fond m	Concentration		Vitesse m/s		
			par échantillon g/l	par verticale g/l	au lieu de prélèvement	moyennes des vitesses	vitesses moyennes dans la verticale
7.1.56 et 8.1.56	360	1,70 5,20 7,70		1,570	1,80 2,09 2,22	2,04	1,91
	180	1,18 1,68 2,18		3,130	1,50 1,80 1,85	1,72	1,42
	20	4,85		1,610	2,65	2,65	2,01
15.1.56	340	0,66 1,14		0,610	0,37 0,42	0,40	
	160	1,46 3,46 4,46		1,590	1,78 1,74 1,94	1,82	1,70
31.1.56	270		0,692 0,773 0,210	0,558			
3.2.56	30	1,23 2,98 4,63	4,310 1,505 1,255	2,357	1,50 1,60 1,47	1,52	1,43
	150	0,96 1,21 3,41	0,745 1,561 0,922	1,076	1,35 1,70 1,59	1,55	1,47
	250	0,23 0,98 1,68	1,081 0,750 1,582	1,131	1,10 1,19 1,17	1,15	1,00

TABLEAU-III (suite)

Date	Distance à la R D m	Distance au fond m	Concentration		Vitesse m/s		
			par échan- tillon g/l	par ver- ticale g/l	au lieu de prélèvement	moennes des vitesses	vitesses moennes dans la verti- cale
4.2.56	220	1,19	0,848	0,552	1,10	1,26	1,13
		1,69	0,473		1,27		
		2,19	0,336		1,40		
	140	0,66	0,877	0,736	1,00	1,30	1,19
		1,96	0,908		1,30		
		3,21	0,422		1,59		
60	0,84	0,238	0,350	1,20	1,32	1,34	
	2,19	0,461		1,45			
	2,49	0,256		0,85			
5.2.56	240	0,99	0,271	0,281	0,90	0,96	0,88
		1,49	0,315		1,13		
		1,90	0,87		1,20		
	190	1,37	0,437	0,634	1,19	1,18	1,18
		1,87	0,353		1,16		
		2,04	1,251		0,871		
80	2,99	0,492	0,871	1,35	1,43	1,22	
	2,99	0,492		1,50			
	2,20	0,229		0,88			
10.2.56	220	1,08	0,340	0,292	0,97	1,00	0,92
		2,03	0,307		1,14		
		1,70	0,23		0,80		
	170	1,23	0,568	0,528	1,15	1,12	1,12
		1,73	0,731		1,25		
		2,18	0,364		1,30		
100	0,61	0,425	0,626	0,91	1,17	1,02	
	1,61	1,320		1,20			
	2,11	0,411		1,25			
50	2,56	0,349	0,519	1,60	1,25	1,25	
	0,44	0,912		0,99			
	1,94	0,294		1,35			
29.2.56	240	2,44	0,351	0,716	1,41	0,92	0,82
		0,27	0,633		0,82		
		0,77	0,627		0,93		
	160	1,22	0,887	0,391	1,00	1,05	0,91
		0,49	0,119		1,05		
		0,89	0,405		1,02		
40	1,84	0,650	0,343	1,09	1,08	1,08	
	0,54	0,344		1,07			
	1,14	0,141		1,11			
		2,09	0,545		2,05		

Il s'est avéré impossible, à partir des résultats du Tableau III, d'étudier les lois générales de la distribution des concentrations dans une section mouillée. Ces résultats sont en effet très peu nombreux.

Les deux phénomènes principaux admis par la théorie sont :

- 1) les concentrations décroissent du fond à la surface -
- 2) les concentrations croissent avec la vitesse du courant -

Cette étude nécessiterait dans l'avenir un très grand nombre de mesures, pour permettre une corrélation statistique.

Par contre, nous avons tenté d'établir une correspondance entre les turbidités mesurées et les débits. Nous avons donc rassemblé dans le tableau IV, l'ensemble des turbidités déduites des tableaux II et III, en prenant :

- pour le tableau II, la turbidité de chaque jaugeage, correspondant à un échantillon superficiel de 20 litres -
- pour le tableau III, la moyenne des turbidités moyennes des verticales de chaque jaugeage -

Nous avons éliminé le tableau I qui fournit des moyennes basées sur un trop petit nombre de mesures.

Ce faisant, nous comparons des turbidités superficielles et des turbidités complètes. Il était bien illusoire d'effectuer des corrections sur des chiffres aussi dispersés. Nous avons néanmoins tenu compte de cette hétérogénéité dans l'interprétation du graphique n° 1 qui est l'expression du tableau IV.

TABLEAU-IV

Date	Turbidités g/m ³	Débits m ³ /s	Vitesses moyennes dans la section m/s	Observations
7-8.1.56	2103	2745	1,67	F d
3.2.56	1521	1195	1,28	f d
4.2.56	546	988	1,21	f d
5.2.56	595	903	1,17	f c
6.2.56	156	775	1,09	f d
8.2.56	123	596	1,03	e
10.2.56	491	660	1,07	f d
20.2.56	42	572	1,03	F d
21.2.56	54	532	1,01	e
22.2.56	68	470	0,93	e
23.2.56	94	445	1,06	e
24.2.56	65	417	0,91	e
25.2.56	58	394	0,89	f d
26.2.56	64	355	0,85	e
28.2.56	54	340	0,83	f c
29.2.56	453	400	0,90	F d
1.3.56	146	481	0,94	e
2.3.56	280	505	1,00	f e
0.3.56	920	1619	1,60	e
13.3.56	290	563	1,05	e
25.3.56	440	440	0,91	f d
27.3.56	102	394	0,83	f e

TABLEAU-IV (suite)

Date	Turbidités g/m ³	Débits m ³ /s	Vitesses moyennes dans la section m/s	Observations
19.3.56	111	299	0,82	e
25.3.56	1325	1091	1,28	F d
27.3.56	1019	1420	1,45	F c
28.3.56	396	1131	1,36	f d
29.3.56	420	649	1,07	F d
16.4.56	631	236	0,77	e
28.4.56	520	216	0,74	e

NOTA .-

F d niveau fortement décroissant
 f d " faiblement "
 e étale
 f c niveau faiblement croissant
 F c " fortement "

Ce tableau et le graphique n° 1 appellent les remarques suivantes :

a) la plage inférieure, encadrée, correspond aux prélèvements superficiels des 20 au 28 février 1956. Leurs turbidités comprises entre 42 et 94 g/m³ sont très faibles et peuvent être imputées au fait que ce sont des prélèvements superficiels.

En effet, le prélèvement complet du 29.2.56 accuse une turbidité de 483 g/m³. Or la petite crue du 29 février 1956 ne justifie pas un tel écart. Néanmoins ces chiffres rendent probablement compte d'une diminution sensible du transport solide du fleuve, consécutive à une décrue régulière et prolongée pendant 12 jours.

b) On voit que la relation linéaire

$$T_{g/m^3} = 0,82 \times Q_{m^3/s} - 162$$

permet de calculer un ordre de grandeur moyen de la turbidité en fonction du débit, sans trop s'écarter des résultats de mesure, pour des débits supérieurs à 315 m³/s, au période de crues, et inférieurs à 3000 m³/s.

Au-dessous nous avons admis pour le calcul des transports solides annuels que la turbidité variait linéairement jusqu'à s'annuler pour le débit zéro.

En fait, les turbidités doivent tomber bien au-dessous de 100 g/m^3 à partir de débits de l'ordre de 5 à $600 \text{ m}^3/\text{s}$, quand on se trouve en période de décrue régulière ou de basses eaux.

Par contre, en temps de crue, les prélèvements complets normalement plus chargés semblent indiquer le tracé de la courbe en pointillés. Mais nous n'avons pas assez de mesures complètes pour préciser ce point.

d) Il convient de ne se faire aucune illusion sur la valeur de ce mode de calcul en fonction des débits. Le phénomène doit varier considérablement suivant l'évolution d'une crue. Les étiages qui marquent une phase de remblaiement donnent vraisemblablement lieu à des turbidités très faibles. Nous avons cependant constaté qu'ils étaient caractérisés par des transports de fond appréciables.

e) Les turbidités mesurées sont comprises entre 120 et 4310 g/m^3 en période de hautes eaux. Si l'on extrapolait la relation linéaire jusqu'au débit $14500 \text{ m}^3/\text{s}$ mesuré lors du cyclône du 9 janvier 1956, on trouverait une turbidité de 11 kg/m^3 . A priori, ce chiffre ne nous paraît pas impossible.

f) Appliquant ces résultats aux débits moyens mensuels (la linéarité de la loi nous y autorise), nous avons obtenu les résultats suivants :

Année hydrologique	Millions de tonnes transportées
1952 - 52	5,5
1952 - 53	19,2
1953 - 54	17,3
1954 - 55	8,9

Ces chiffres représentent des érosions moyennes comprises entre 100 et 360 tonne/km² (ou 1 et 3,6 tonne/ha).

Cela correspondrait en gros à une érosion annuelle moyenne de 0,15 mm répartie sur le bassin versant du MANGOKY.

Ces chiffres d'érosion peuvent paraître faibles. Mais il ne faut pas oublier qu'ils ne correspondent qu'aux matières à granulométrie fine, cette étude ne traitant pas des transports de fond qui doivent être très importants.

III.- GRANULOMETRIES.-

Les graphiques des différents pourcentages d'argile, de limon, de sable fin ou de sable grossier en fonction des turbidités montrent une absence totale de corrélation.

Il semble donc que quels que soient le débit et la turbidité, les granulométries restent comparables.

Nous avons procédé à un classement des pourcentages des divers matériaux pour les deux séries de prélèvements :

- superficiels et complets

Ce classement donne lieu aux courbes de classement du graphique n° II. On voit que les proportions les plus fréquentes sont les suivantes :

1°)- Prélèvements complets :

Argile 0-2 μ	15 à 20%
Limon 2-20 μ	15 à 20%
Sable fin 20-200 μ	60%
Sable grossier > 200 μ	0 à 2%

2°)- prélèvements superficiels :

Argile μ	0-2 μ	25 à 30%
Limon μ	2-20 μ	30 à 35%
Sable fin μ	20-200 μ	25 à 30%
Sable grossier	> 200 μ	0 à 2%

On peut en conclure que d'une manière générale les eaux du MANGOKY transportent beaucoup de sable fin, (60%) et par parties égales le restant se divise en argile et limon. Le sable grossier est en très faible quantité, mais dans certain cas son pourcentage peut monter jusqu'à 14%.

On note pour les prélèvements superficiels, comme il fallait s'y attendre, par rapport aux prélèvements complets :

- une augmentation des proportions d'argile et de limon (25 à 30%) -
- une diminution concomitante de la proportion de sable fin (25 à 30%).

GRANULOMETRIE DES PRELEVEMENTS COMPLETS

TABEAU V

Date	Distance à la R D m	Turbidité g/m ³	Argile 0-2 μ	Limon 2-20 μ	Sable fin 20-200 μ	Sable grossier $\geq 200 \mu$
7 et 8.1.1956	360	1570	29,5 %	18,6 %	47,3 %	2,45 %
	180	3130	27,8	12,9	57,1	1,2
15.1.56	340	610	52,5	26,4	20,7	0,7
	160	1590	17,3	13,7	62,05	5,4
31.1.56	270	558	13,3	17,7	66,2	2,8
3.2.56	30	2357	15,6	16,9	54,8	10,8
	150	1076	19,9	17,6	58,9	0,4
	250	1131	16,9	27,9	52,2	0,9
4.2.56	220	552	15,65	13,1	61,2	8,95
	140	736	10,65	15,0	65,5	7,0
	60	350	21,6	1,45	66,9	5,45
5.2.56	240	281	24,8	9,3	44,6	19,2
	190	634	10,85	17,5	63,4	6,1
	80	871	15,1	27,35	62,3	3,60
10.2.56	220	292	27,3	24,3	48,1	0,0
	170	528	24,15	24,0	41,9	8,8
	100	626	29,2	12,1	57,5	0,1
	50	519	14,65	21,4	56,3	6,4
29.2.56	240	716	34,1	34,2	28,6	1,4
	160	391	42,8	19,4	34,6	2,0
	40	343	16,6	29,4	53,7	0,3

GRANULOMETRIE DES PRELEVEMENTS SUPERFICIELS

TABLEAU-VI

Date	Turbidité g/m ³	Argile 0-2 μ	Limon 2-20 μ	Sable fin 20-200 μ	Sable grossier >200 μ
5.2.55	314	18,75 %	24,90 %	44,24 %	8,53 %
6.2.55	249	26,75	29,88	36,0	6,24
8.2.55	145	25,84	34,03	26,47	10,0
14.2.55	105	22,90	31,16	34,22	7,21
7 et 8.1.56	1610	34,9	12,8	49,3	1,9
24.1.56	2000	25,3	33,0	38,2	2,2
26.1.56	240	37,35	13,15	56,85	2,0
31.1.56	210	16,4	21,1	58,2	3,15
6.2.56	156	49,7	16,4	31,9	0,3
8.2.56	123	36,2	28,5	32,6	0,95
20.2.56	42	24,15	51,3	22,3	0
*21.2.56	54	36,5	34,9	26,0	0,5
22.2.56	68	24,5	55,4	17,0	0,9
23.2.56	94	34,8	29,8	28,5	2,9
24.2.56	65	36,5	27,25	32,6	2,0
25.2.56	58	26,7	17,8	53,8	0,5
26.2.56	64	14,7	29,5	47,1	7,9
28.2.56	54	29,4	22,2	47,0	0,1
29.2.56	545	14,5	27,7	51,5	0,3
1.3.56	146	20,5	25,8	49,8	1,8
2.3.56	280	25,05	22,62	42,16	4,0
3.3.56	920	25,48	30,72	29,14	2,1
13.3.56	250	31,21	19,31	38,37	0,91

TABLERAU-VI (suite)

Date	Turbidité g/m ³	Argile 0-2μ	Limon 2-20μ	Sable fin 20-200μ	Sable grossier > 200μ
15.3.56	440	46,16	23,59	26,51	2,75
17.3.56	103	16,20	33,36	42,93	5,77
19.3.56	111	37,00	17,8	41,39	2,29
25.3.56	1325	31,95	35,54	23,78	4,20
27.3.56	1019	27,20	32,00	25,90	1,13
28.3.56	396	29,44	38,78	24,88	5,51
29.3.56	420	28,51	34,24	26,96	4,39
16.4.56	631	25,49	35,92	33,76	2,04
28.4.56	520	31,06	27,64	38,09	1,99

IV.- COMPOSITION DES TRANSPORTS SOLIDES EN MATIERES SOLUBLES -

Voici les résultats d'analyse :

ANALYSE DES PRELEVEMENTS SUPERFICIELS A VOLUME REEL DE 1955

TABLERAU-VII

Date	Débit m ³ /s	Teneur en sel mg/l	P H
5.2.55	1142	136	7,0
6.2.55 3 échantil lons	814	58 58 62	6,9 6,8 6,7
8.2.55 3 échantil lons	479	64 59 55	7,5 7,3 7,2
14.2.55 3 échantil lons	363	58 55 50	7,4 7,6 7,3

ANALYSE DES PRELEVEMENTS COMPLETS DE 1955

TABLEAU-VIII

Date	Sels solubles totaux mg/l à ± 5 mg.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
7.1.56 3 échantillons	56	14	(traces	4,3	13	3	5	5,5
	56	10	(0,1 mg	3,5	13,5	1,8	3,5	5,5
	56	12		3,5	13,5	1,8	3,5	4,5
8.1.56 4 échantillons	70	12		2,5	16	3,5	3,5	4,5
	70	10		5,5	13,5	3,5	4	5,4
	64	10		3,5	15	3,5	3,5	4,5
	55	10		3,5	8,5	3,5	4	8
15.1.56 5 échantillons	45	10		3,5	5	1,5	2,5	7
	36	10		2,5	5	1	2,5	10
	36	12		4,5	5	1,8	2,7	4,5
	36	10		4,5	5	1,8	2,9	4,5
	36	10		5,5	5	1,8	2,9	4,5
31.1.56 3 échantillons	60	10	0,02	2	19	2	3,5	6,7
	30	6	0,02	1,5	5,5	1,5	2,5	6,7
	33	6	0,02	2	5,5	1,5	5,5	6,7
3.2.56 9 échantillons	78	10		2	24	3	3	8
	76	10		2	22,5	3	2	8
	72	8		2	19	3	2,5	7
	70	12	0,02	2	17	3	3,5	6,5
	70	8		2	19	2	2,5	7,5
	50	8	0,02	2,5	19	3	3,5	7,5
	50	6		2,5	15,5	2	3	7,5
	50	6		2	15,5	2	2	7
	56	12		4	9	5,5	2,5	6,5
4.2.56 8 échantillons	55	8		2,5	10	0,7	2	5
	50	8		2,5	5,5	0,7	2	5,5
	48	6		2,5	5,5	0,7	2	5,5
	52	10	0,02	2,5	5,5	0,7	2,0	5
	52	8		2,5	5,5	1,5	2	5
	60	8		2,5	5,5	1,5	2	5
	56	8		2,5	11	0,7	4,5	5,5
	40	6		2,5	11	0,7	2	4,5
	6		1,5	7	0,7	2	5	
5.2.56 8 échantillons	55	12	0,02	2,7	6	2	3,5	6
	30	10,6	0,04	5,5	6,5	2	2	4,5
	50	12	0,02	11	6,5	2	7,5	6
	40	12	0,02	8	8,5	2	3	6,0
	40	7	0,02	5,5	9,0	2	3,0	5,7
	40	10	0,02	4,0	9,0	2	2	5,7
	40	12	0,04	5,5	8,5	2	2,5	6,5
	40	11	0,01	3	6,5	2	2	5

TABLEAU-VIII (suite)

Date	Sels solubles totaux mg/l à ± 5 mg	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	
10.2.56 14 échantillons	46	12	0,06	5,5	5	3	3,0	9,5	
	50	12	0,01	5,5	8,5	3	3,0	8,5	
	45	16	0,02	8	8,5	3	2,5	6,5	
	44	12	0,02	5,5	8,5	3	2,5	6,5	
	46	12	0,02	2,5	8,5	3	2,5	6,5	
	47	6	0,02	8	4,5	3	3,0	6,5	
	47	12	0,02	11	3,5	3	2,5	6,0	
	44	12	0,02	8	5	3	2,5	6,0	
	44	12	0,02	11	3,0	3	2,0	6,0	
	42	12	0,02	2,5	6,0	3	2,5	6,5	
	40	12	0,02	4	6,0	3	2,5	6,0	
	40	12	0,02	4	6,0	3	2,5	6,0	
	40	6	"	"	5,5	6,0	3	2,5	6,0
	42	6	"	"	13,5	6,0	3	2,5	6
29.2.56 8 échantillons	100	12	0,02	8	23	6,5	3,5	10	
	95	12	0,02	5,5	23	6,5	3	10,5	
	103	12	0,01	4	24,5	6,5	3	10	
	96	12	"	2,5	21	7,5	3	11	
	97	6	"	2,5	21	6,5	3,5	10	
	91	12	"	8	21	6,5	3	10	
	90	12	0,02	7	20,5	6,5	3	8,5	
	84	12	0,02	7	15,0	6,5	3,5	8,5	

V. CONCLUSION

Pour conclure, nous rappellerons les résultats principaux de ces premières mesures :

1°)- La turbidité du MANGOKY au BANIAN varie considérablement avec le débit du fleuve. Elle s'établit autour de 100 g/m³ en moyennes eaux. En hautes eaux une turbidité de plus de 4kg/m³ a été mesurée et il est vraisemblable qu'on obtiendrait des chiffres bien supérieurs en grosse crue.

2°)- Aucune loi certaine de la distribution des concentrations en fonction de la distance au fond ou de la vitesse n'a pu être encore précisée. On peut néanmoins affirmer qu'il existe une analogie de variation entre le débit du fleuve et sa turbidité.

l'équation $T \text{ g/m}^3 = 0,82 \times Q \text{ m}^3/\text{s} - 62$

rend compte de l'ordre de grandeur moyen du phénomène entre 300 m³/s et 3000 m³/s.

Au-dessous de 300 m³/s la turbidité reste inférieure à 100 g/m³.

3°)- La granulométrie des matières en suspension semble peu affectée par l'importance de la turbidité. Les valeurs les plus fréquentes sont les suivantes (pour l'ensemble d'une section mouillée) :

Argile	20 %
Limons	20 %
Sable fin	60 %
Sable grossier	0 à 2 %

Toutefois, nous craignons que les instruments de mesure ne rendent pas un compte exact de la proportion de sable grossier. Celle-ci nous a paru importante lors des débits supérieurs à 4000 m³/s.

DEUXIEME PARTIE

DEBITS SOLIDES DE QUELQUES AUTRES COURS D'EAU MALGACHES

Les mesures de débits solides ont commencé à un certain nombre de stations. Elles sont beaucoup moins avancées qu'au BANIAN, car cette station bénéficie d'un personnel fixe.

Ces premières mesures sont loin de permettre une étude, mais en l'absence totale de renseignements concernant cette question, nous avons jugé utile de publier le plus vite possible, ces données isolées.

Nous donnerons successivement les résultats pour l'IKOPA à AMPOTAKA et la BETSIBOKA à AMBODIROKA. Ces deux stations ont fait l'objet de plusieurs mesures en 1955 & 1956. Ensuite, nous donnerons des résultats isolés sur quelques rivières des Hauts-Plateaux et de la Côte Est.

1°) - IKOPA à ANPOTAKA (Canton d' ANTSTAFABOSITRA)

11 Mars 1955 (bouteilles immergées)

Q = 1755 m³/s

2 échantillons de turbidités : 357 g/m³
341

22 Février 1956 (dame-jeanne)

Q = 745 m³/s

turbidité : 161 g/m³

Granulométrie :

- Argile 34,7 %
- Limon 30,6
- Sable fin 27,0
- Sable grossier traces

23 Février 1956 (dame-jeanne)

Q = 573 m³/s

turbidité 107 g/m³

Granulométrie :

- Argile 34,55 %
- Limon 20,30
- Sable fin 41,55
- Sable grossier 3,50

9 échantillons ont été mélangés au laboratoire.

Ils correspondent à un débit moyen de 593 m³/s

Résultats moyens :

turbidité 153 g/m³

Granulométrie :

- Argile 34,02 %
- Limon 32,13
- Sable fin 26,37
- Sable grossier 6,29

Liste des débits correspondant aux 9 échantillons :

454 m ³ /s	725 m ³ /s	598 m ³ /s
460	792,5	
574,5	683,5	
596	454,2	

20 Février 1955 (Echantillon non réparti sur la section à volume réel)
(bouteilles immergées)

Q = 720 m³/s

213 g/m³

Analyse chimique :

Sels totaux	25 mg/l	CaO	2,5 mg/l
SiO ₂	8	MgO	0,7
N ₂ O ₃	0,02	K ₂ O	3,5
Fe ₂ O ₃	2,1	Na ₂ O	3,5

2°) - BETSIBOKA à AMBODIROKA

2 Mars 1955 (bouteilles immergées)

Q =	1400 m ³ /s	2584 g/m ³
3 échantillons de turbidités :		2626
		4187

4 Mars 1955

Q =	460 m ³ /s	
2 échantillons en crue montante (bouteilles immergées)		
turbidité :		908 g/m ³
		835

Q =	525 m ³ /s	
1 échantillon en début de décrue (bouteille immergée)		
turbidité :		1126 g/m ³

15 Février 1956 (dame-jeanne)

Q =	486,7 m ³ /s	
turbidité		1506 g/m ³

Granulométrie :

- Argile	26,65 %
- Limon	29,68
- Sable fin	33,72
- Sable grossier	8,04

16 Février 1956 (3 bouteilles immergées à volume réel)

Q =	419,2 m ³ /s	
turbidité		1010 g/m ³

Granulométrie :

- Argile	19,6 %
- Limon	28,15
- Sable fin	50,7
- Sable grossier	1,3

Analyse chimique :

Sels totaux	35 mg/l	CaO	2,5 mg/l
SiO ₂	12	MgO	1,45
N ₂ O ₃	0,02	K ₂ O	4
Fe ₂ O ₃	5,5	Na ₂ O	3,5

3°)- PRELEVEMENTS DIVERS (Dams Jeanne de 20 litres en surface)

Date	Cours d'eau	Station	turbidité g/m ³	Débit m ³ /s	Module m ³ /s
24.5.56.	IHOSY	IHOSY	15,5	5,6	27
28.5.56.	MANANARA	MARANGATY	7,8	129,1	233
31.5.56.	ZOMANDAO	ANKARAMENA	4,2	2,34	13
2.6.56.	FARAONY	SAHASINAKA	5	61,4	63
3.6.56.	LA IORONA	VOHIPARARA	2,8	9,35	15,9
11.6.56.	MANIA	FASIMENA	8	86	123

Pour l'IKOPA et la BETSIBOKA, les mesures ont été effectuées en période de crue et peuvent donc être comparées avec celles du MANGOKY.

Nous notons pour l'IKOPA une turbidité plus faible que sur le MANGOKY. La proportion d'argile est plus élevée (34 %) au détriment du sable fin.

Pour la BETSIBOKA, turbidité bien plus importante (supérieure à 1 kg/m³) même en faible crue et plus forte proportion de sable fin au détriment de l'argile.

Nous mettrons l'accent sur l'énorme différence de turbidité existant entre les eaux de l'IKOPA et celles de la BETSIBOKA. Ce phénomène qui reste à expliquer, géologiquement est évident à la simple observation de la couleur des eaux en toutes saisons.

Les prélèvements superficiels sur les autres cours d'eau ont été effectués en moyennes eaux. Les turbidités sont très faibles, particulièrement sur les rivières de la Côte Est à basses eaux.

M. IHOSY accuse un chiffre nettement plus élevé, (bassin peu boisé) mais néanmoins bien plus faible que les plus basses teneurs du MANGOKY. Ce qui tendrait à confirmer l'existence de turbidités très faibles en basses eaux./-

Tananarive, le 5 Novembre 1956

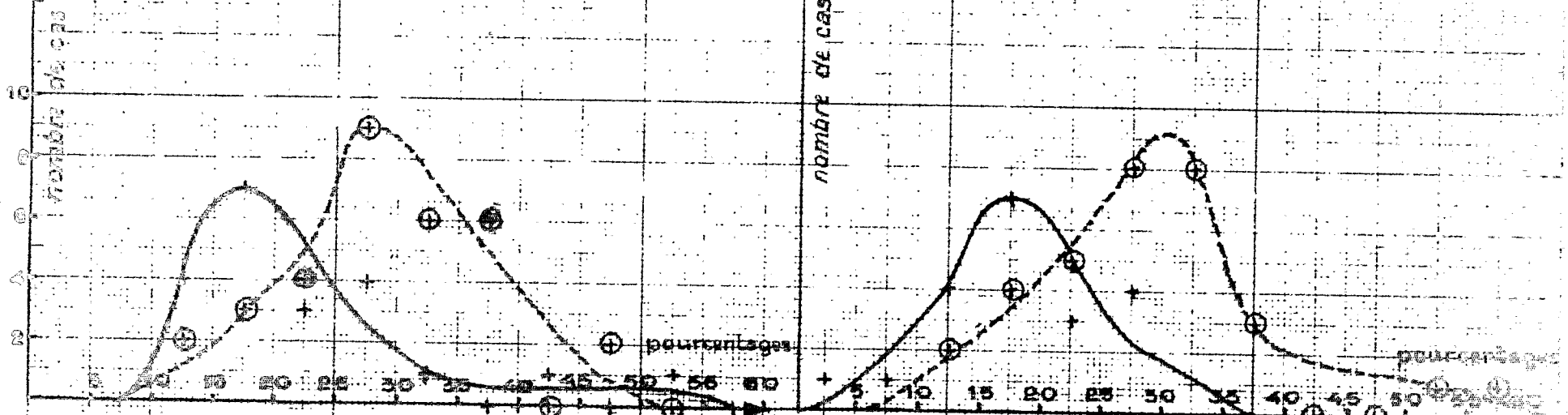
Ingénieur Hydrologue

X de l' Institut de Recherche Scientifique
de Madagascar,

Y. BRESSON.

Argile 0 - 2 μ

Limon 2 μ - 20 μ



sable fin
20 μ - 200 μ

Nota

— pour 21 prélèvements complets
- - - pour 32 prélèvements super-fins

sable grossier
> 200 μ

