

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

Centre de TANANARIVE

Section Hydrologie

Société d'Aménagement
du BAS-MANGOKY

OBSERVATIONS ET MESURES HYDROLOGIQUES SUR LE MANGOKY

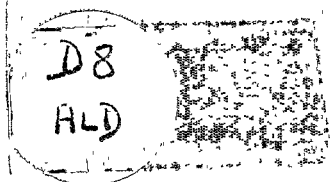


Résultats de la Campagne 1965-66

par

M. ALDEGHERI

Directeur de Recherches à l'O.R.S.T.O.M.



1967

7286 9264

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE & TECHNIQUE
OUTRE-MER

Société d'Aménagement
du Bas-MANGOKY

CENTRE DE TANANARIVE

SECTION HYDROLOGIE

OBSERVATIONS ET MESURES HYDROLOGIQUES

SUR LE MANGOKY

RESULTATS DE LA CAMPAGNE

1965 - 1966

par M. ALDEGHERI,
Directeur de Recherches
à l'O.R.S.T.O.M.

FEVRIER 1967



19 JUIN 1969

7286
~~8064~~

Par avenant N° 4 signé le 23 Février 1966, la SAMANGOKY confie à l'ORSTOM la poursuite des études Hydrologiques sur le MANGOKY à BEVOAY et à l'aval de TANANDAVA, conformément à l'article 1 de la convention d'études du 22 Avril 1963.

Cette campagne sera la dernière effectuée au titre de la Convention FAC/3/C/64. Le financement de ces études (3.238.000 FMG.) provient du solde des 10 millions inscrits à ce contrat.

A la demande de la SAMANGOKY, la station du BANIAN a été fermée le 31 Octobre 1965. Le programme d'études a donc été légèrement modifié. Il comprend des mesures de débits et des observations de hauteurs d'eau à BEVOAY et AMBOHIMENAFIFY et des observations de plans d'eau en aval de TANANDAVA (Région AMBAHIKILY) en vue de l'étude des lignes d'eau pour l'établissement du réseau de drainage des nouveaux aménagements.

L'Hydrologue M. ROBIN est arrivé à TANANDAVA le 9 Décembre. Il y est resté jusqu'au 31 Mars.

A partir de cette date et jusqu'au 2. Août 1966, des mesures de débits journaliers ont été faites à AMBOHIMENAFIFY par M. PAUSE. Il est regrettable que ces mesures aient été interrompues le 24 Août. Il aurait été intéressant d'avoir quelques mesures (1 par semaine, ou 1 tous les 15 jours) jusqu'à Fin Novembre, l'étiage 1966 ayant été particulièrement sévère.

I/ - INSTALLATIONS NOUVELLES

A BEVOAY et AMBATOMAINTY, les installations réalisées en 1962-63 ont été conservées. Le limnigraphe d'AMBATOMAINTY a été remis en marche le 20 Décembre.

Les installations nouvelles réalisées à l'aval de TANANDAVA sont les suivantes :

- Le 20 Décembre, recrutement d'un lecteur pour l'échelle de BETAKONA-Nord.

- Le 29 Décembre, mise en place d'un limnigraphe OTT au Bac d'ANTONGO.

- Du 10 au 11 Janvier, installation de trois échelles à maximum dans le delta (rive gauche). Ces échelles ont été installées le long du nouveau bras du MANGOKY. L'échelle n° 1 est située en amont du départ de ce bras, près d'ANDRANOMBILO. La situation de ces échelles est donné sur la carte G 1. Ces échelles et le limnigraphe ont été visités 1 fois par semaine par M. ROBIN du 5 Janvier au 23 Mars 1966.

Les relevés des échelles ont été remis au retour de chaque tournée à la SAMNGOKY à TANANDAVA comme cela avait été convenu avec la Direction Générale de la SAMANGOKY au début de la Campagne.

Le 23 Mars, M. ROBIN a effectué la tournée des échelles à maximum avec M. THONET de la SAMANGOKY pour lui montrer les emplacements du limnigraphe et des échelles difficiles à repérer même avec un plan de situation au 1/20.000.

Le 15 Février, M. ROBIN a effectué le nivellement de l'échelle de TONGARIVO Sud installée en Février 1964 - Le zéro est à 5,775 m. en dessous de la borne 11 C II 1958 du service Géographique.

Un limnigraphe OTT à rotation hebdomadaire devait être installé en Avril 1966 sur la prise d'eau de BEVOAY. Par suite des difficultés rencontrées pour l'exécution de la prise, le limnigraphe n'a pu être mis en place. Il le sera au début de 1967.

II/ - JAUGEAGES

Les jaugeages du MANGOKY ont été effectués soit à BEVOAY soit à AMBOHIMENAFIFY suivant la cote du plan d'eau. La liste des mesures faites en 1965-66 est donnée dans le tableau ci-après:

MANGOKY à BEVOAY - AMBOHIMENAFIFY

Date	N°	Hauteur AMBOHIMENAFIFY		Hauteur BEVOAY		Débit m ³ /s.	Section mouillée m ²	Vitesse moyenne m/s	Vit.moy. Superficielle	Vitesse max. m/s
		Début	(m) Fin	Début	(m) Fin					
13.1.66	28	2,31	2,18	2,50	2,37	1206	1210	0,996	0,944	2,188
14.1.66	29	2,01	1,98	2,28	2,25	1030	1064	0,968	0,876	1,919
15.1.66	30	2,51	2,46	2,82	2,77	1778	1578	1,126	1,158	2,206
17.1.66	31	1,94	1,88	2,17	2,11	896	838	1,069	0,860	1,814
18.1.66	32	2,28	2,43	2,64	2,79	1236	1250	1,060	1,114	1,814
20.1.66	33	2,03	1,97	2,23	2,17	908	870	1,043	0,878	1,686
21.1.66	34	1,67	1,65	1,90	1,88	626	638	0,981	1,120	1,777
24.1.66	35		1,40		1,68	401	476	0,842	0,892	1,665
25.1.66	36	1,96	1,94	2,24	2,22	884	790	1,118	0,916	1,742
4.2.66	37		1,20		1,30	145	326	0,444	0,485	0,679
5.2.66	38		1,18		1,27	141,8	316	0,448	0,453	0,582
7.2.66	39		1,14	1,59	1,61	300	431	0,696	0,740	1,055
10.2.66	40		1,32		1,57	262	376	0,696	0,770	0,977
11.2.66	41		1,40		1,65	300	408	0,735	0,857	1,103
12.2.66	42	1,58	1,59	1,87	1,86	435	461	0,943	1,043	1,351
14.2.66	43	1,99	1,91	2,22	2,14	831	812	1,023	0,892	1,615
17.2.66	44	1,44	1,43	1,72	1,71	320	394	0,812	0,862	1,122
18.2.66	45		1,38		1,66	277	375	0,738	0,796	1,043
19.2.66	46		1,31		1,57	241	344	0,700	0,727	0,933

Date	N°	Hauteur AMBOHIMENAFIFY			Hauteur BEVOAY			Débit m3/s.	Section mouillée m2	Vitesse moyenne m/s	Vit.moy. Superficielle	Vitesse max. m/s
		Début	(m)	Fin	Début	(m)	Fin					
21.2.66	47		1,30			1,53	228	320	0,712	0,718	0,963	
22.2.66	48	1,42		1,44	1,70	1,72	298	355	0,839	0,944	1,261	
24.2.66	2,56	2,56		2,65	2,98	3,07	1546	1306	1,183	1,148	2,118	
25.2.66	50	2,23		2,16	2,55	2,48	1157	1066	1,085	0,980	1,961	
4.3.66	51	1,60		1,58	1,93	1,91	467	533	0,876	1,003	1,337	
5.3.66	52	1,57		1,55	1,90	1,89	459	525	0,874	0,996	1,496	
7.3.66	53	1,37		1,36	1,69	1,68	343	459	0,747	0,786	1,261	
8.3.66	54		1,27			1,57	302	429	0,703	0,732	1,151	
10.3.66	55		124			1,47	252	394	0,639	0,649	1,122	
12.3.66	56					1,47	256	381	0,671	0,637	1,034	
14.3.66	57					1,43	226	377	0,599	0,599	1,068	
15.3.66	58					1,48	254	379	0,670	0,666	1,072	
21.3.66	59					1,29	188	322	0,583	0,500	1,026	
22.3.66	60					1,27	159	304	0,523	0,462	0,956	
24.3.66	61					1,28	174	288	0,604	0,648	1,043	
26.3.66	62					1,24	161	258	0,624	0,632	0,992	
28.3.66	63					1,20	144	259	0,555	0,500	0,923	
30.3.66	64					1,18	146	248	0,588	0,598	0,949	

MANGOKY à BEVOAY

Date	N°	Hauteur D.(m)Fin	Débit m3/s	Date	N°	Hauteur D.(m)Fin	Débit m3/s.
1.4.66	65	1,20	142	14.6.66	115	1,02	126
6.4.66	66	1,55	261	15.6.66	116	1,02	126
7.4.66	67	1,49	238	16.6.66	117	1,03	125
8.4.66	68	1,42	218	17.6.66	118	1,03	120
9.4.66	69	1,36	196	18.6.66	119	1,02	124
12.4.66	70	1,36	209	20.6.66	120	1,00	113
13.4.66	71	1,46	214	21.6.66	121	0,98	116
14.4.66	72	1,48	262	22.6.66	122	0,98	118
15.4.66	73	1,40	219	23.6.66	123	0,96	120
16.4.66	74	1,36	211	24.6.66	124	0,96	100
19.4.66	75	1,26	185	25.6.66	125	0,95	105
20.4.66	76	1,23	158	27.6.66	126	0,96	117
21.4.66	77	1,21	149	28.6.66	127	0,96	124
22.4.66	78	1,18	130	29.6.66	128	0,95	119
23.4.66	79	1,15	135	30.6.66	129	0,94	121
25.4.66	80	1,26	200	1.7.66	130	0,93	94
26.4.66	81	1,29	215	2.7.66	131	0,94	113
27.4.66	82	1,25	183	4.7.66	132	1,02	136
28.4.66	83	1,20	167	6.7.66	133	1,01	111
29.4.66	84	1,17	150	7.7.66	134	1,01	117
30.4.66	85	1,15	134	8.7.66	135	0,99	116
2.5.66	86	1,13	150	9.7.66	136	0,97	110
3.5.66	87	1,13	133	11.7.66	137	0,95	90
4.5.66	88	1,11	125	13.7.66	138	0,93	108
5.5.66	89	1,10	131	14.7.66	139	0,92	103
6.5.66	90	1,10	136	15.7.66	140	0,91	98
9.5.66	91	1,81	434	16.7.66	141	0,91	100
10.5.66	92	1,84	488	18.7.66	142	0,90	93
11.5.66	93	1,63	382	19.7.66	143	0,90	92
12.5.66	94	1,52	324	20.7.66	144	0,89	91
13.5.66	95	1,44	263	21.7.66	145	0,89	83
14.5.66	96	1,37	240	22.7.66	146	0,89	96
16.5.66	97	1,28	205	23.7.66	147	0,89	81
17.5.66	98	1,24	218	25.7.66	148	0,88	78
18.5.66	99	1,21	175	26.7.66	149	0,88	90
20.5.66	100	1,18	155	27.7.66	150	0,90	84
25.5.66	101	1,23	199	1.8.66	151	0,85	95
26.5.66	102	1,24	198	2.8.66	152	0,83	88
27.5.66	103	1,27	229	4.8.66	153	0,83	74
28.5.66	104	1,27	192	5.8.66	154	0,82	72
31.5.66	105	1,16	155	8.8.66	155	0,81	75
1.6.66	106	1,11	146	9.8.66	156	0,81	75
2.6.66	107	1,09	138	16.8.66	157	0,77	67
3.6.66	108	1,08	131	17.8.66	158	0,77	63
7.6.66	109	1,06	121	18.8.66	159	0,77	63
8.6.66	110	1,05	130	19.8.66	160	0,77	69
9.6.66	111	1,04	124	20.8.66	161	0,76	66
10.6.66	112	1,03	123	22.8.66	162	0,77	70
11.6.66	113	1,03	127	23.8.66	163	0,77	68
13.6.66	114	1,02	130	24.8.66	164	0,77	70

Au total 137 jaugeages dont 37 effectués par M. ROBIN jusqu'au 30 Mars et 100 par M. PAUSE jusqu'au 24 Août.

L'échelle d'AMBOHIMENAFIFY a été ensablée à partir du 14 Mars 1966.

III/ - COURBES D'ETALONNAGE

A l'aide des mesures ci-dessus, nous avons tracé les courbes G 2 et G 3 donnant les variations du débit en fonction des hauteurs aux stations de BEVOAY et d'AMBOHIMENAFIFY.

Ces courbes montrent, comme en 1964-65, que la section à AMBOHIMENAFIFY est relativement stable. Par contre à BEVOAY, nous avons distingué deux courbes à l'étiage. Il semble que jusqu'au début du mois de Mai, le lit au droit de BEVOAY se soit remblayé par rapport à 1964-65 d'une trentaine de centimètres environ. A partir de Mai, un creusement paraît s'amorcer. Cette instabilité du lit à BEVOAY est fâcheuse pour les observations futures. A partir des limnigrammes enregistrés à la prise d'eau, la transformation des hauteurs en débits sera peu précise.

Actuellement, c'est à BEVOAY que l'installation d'un limnigraphe est la plus aisée et c'est là également que nous pouvons espérer obtenir le fonctionnement le meilleur.

Les jaugeages en hautes eaux font défaut pour préciser la courbe : nous avons utilisé pour les transformations hauteurs débits la courbe 1964-65.

IV/ - DEBITS MOYENS JOURNALIERS A BEVOAY en 1965-66

Le tableau ci-après donne les débits moyens journaliers observés à BEVOAY en 1965-66.

Le plus fort débit moyen journalier est égal à 1798 m³/sec le 13 Décembre. Il correspond à un débit de pointe de 2100 m³/sec environ. Cette valeur est faible. Il n'y a pas eu de grosse crue sur le MANGOKY en 1965-66.

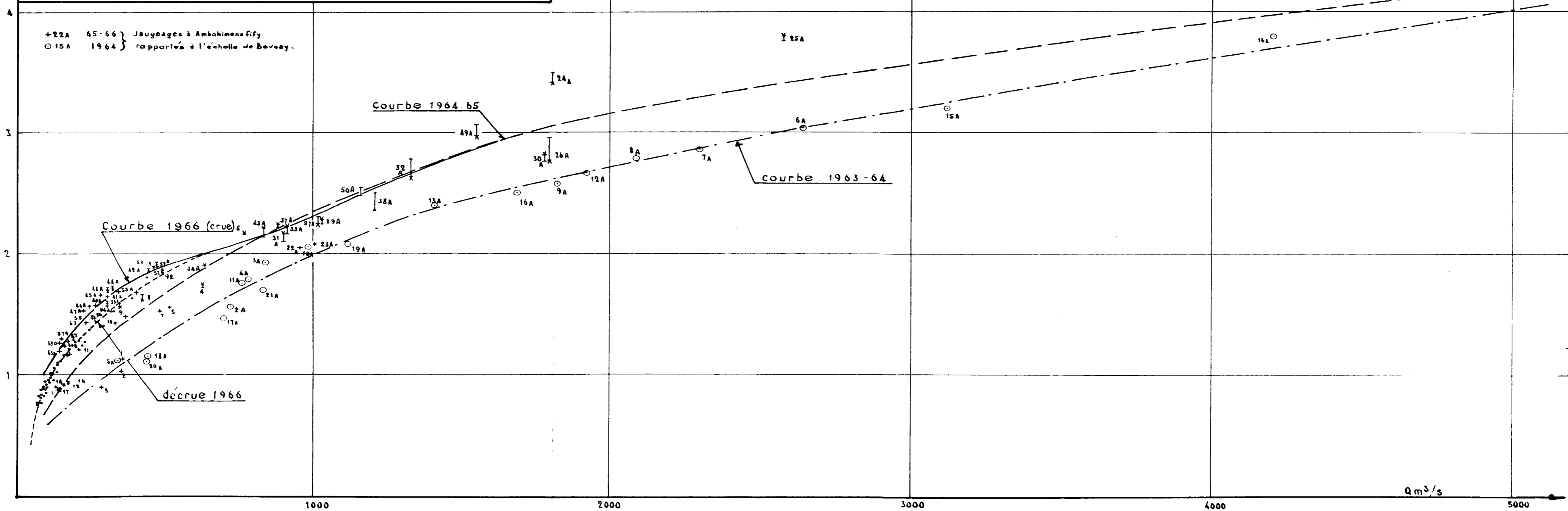
MANGOKY à BEVOAY

G 2

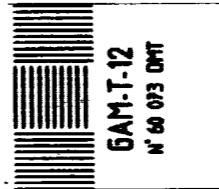
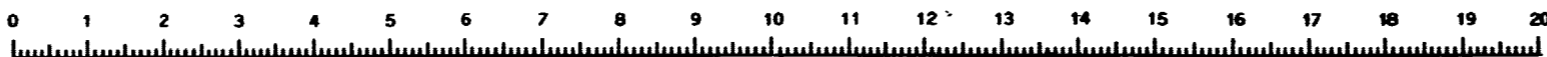
Courbe Q : f (H)

H.m.

+22A 65-66 } Jaugeages à Ambokimena fify
 ○ 15A 1964 } rapportés à l'échelle de Bevoay.

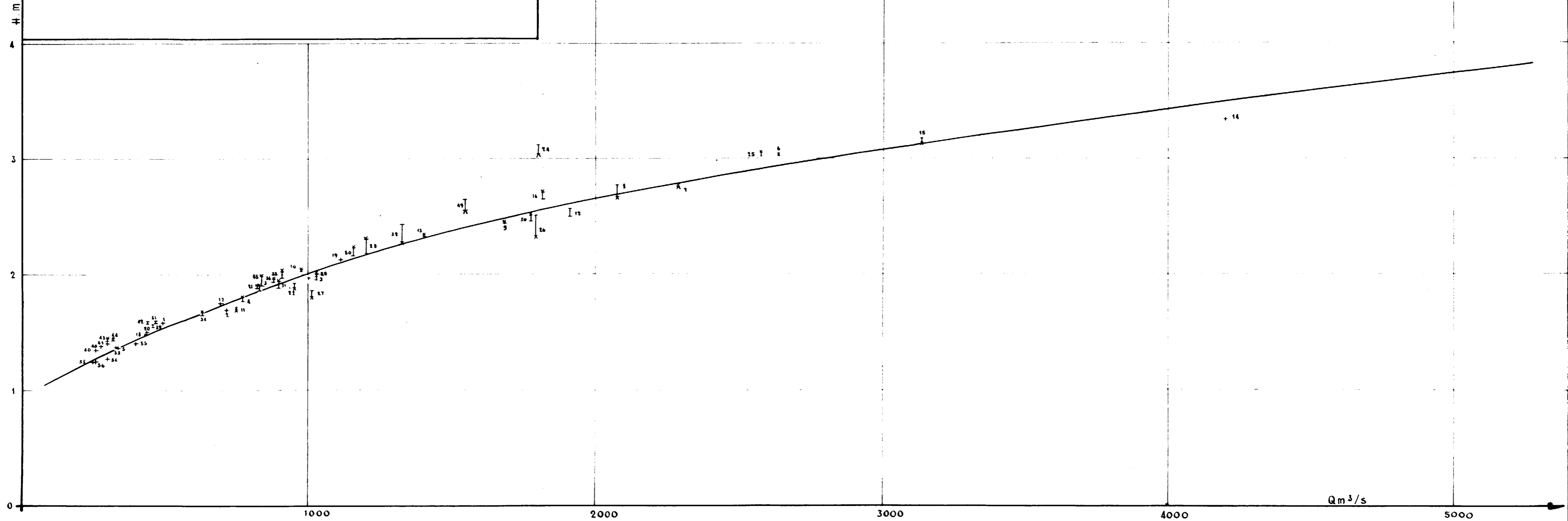


Cette mire doit être lisible dans son intégralité
 Pour A0 et A1: ABERPFTHLIJDGOUVWMSZXY
 zsaeocmuvnwxfkhdppgyjt 7142385690
 Pour A2A3A4: ABERPFTHLIJDGOUVWMSZXY
 zsaeocmuvnwxfkhdppgyjt 7142385690

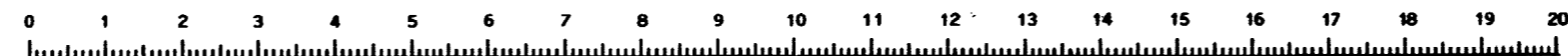


MANGOKY ā AMBOHIMENAFIFY G3

courbe Q : f(H)



Cette mire doit être lisible dans son intégralité
 Pour A0 et A1: ABERPFTHLIJDOCGQUVWMNSZXY
 zsaecmuvnw xir fkhbdpggj l t 7142385690
 Pour A2 A3 A4: ABERPFTHLIJDOCGQUVWMNSZXY
 zsaecmuvnw xir fkhbdpggj l t 7142385690



DEBITS MOYENS JOURNALIERS

MANGOKY à BEVOAY

1965 - 1966

J.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
1	138	532	578	209	1489	153	183	146	100	95	125	69
2	130	406	1512	188	997	929	150	138	113	88	115	70
3	128	265	1523	188	736	500	133	131	120	85	102	69
4	120	229	1170	175	513	526	125	130	136	84	100	68
5	120	220	1052	165	471	330	131	130	125	83	95	67
6	115	615	696	169	369	260	136	130	111	81	88	65
7	115	532	376	330	313	233	118	121	117	80	86	65
8	115	436	959	526	264	209	134	130	116	75	85	60
9	113	325	237	335	248	188	434	124	110	73	85	69
10	108	1100	260	264	229	205	488	123	105	74	85	67
11	105	1230	1043	297	229	198	382	129	90	74	82	67
12	113	1190	1295	422	233	233	324	128	100	74	83	64
13	118	1798	1275	1237	223	216	263	130	108	72	82	62
14	120	1310	1089	890	219	219	240	126	103	70	94	62
15	113	897	1325	775	237	195	225	126	98	69	94	62
16	110	629	1015	513	244	178	205	125	100	67	94	65
17	108	601	775	362	264	172	218	120	95	63	127	63
18	105	532	1399	302	223	165	175	124	93	63	125	62
19	103	538	1422	260	195	149	175	115	92	69	110	60
20	100	1394	813	252	182	146	165	113	91	66	95	59
21	98	1781	442	248	169	140	160	116	83	68	87	58
22	98	1270	308	617	159	132	160	118	96	70	83	53
23	100	854	264	1285	156	126	160	120	81	68	80	53
24	100	951	324	1747	162	132	165	100	80	70	80	62
25	100	692	839	1107	156	159	199	105	78	70	75	70
26	98	879	736	736	149	169	198	108	91	70	75	100
27	93	544	461	813	143	149	229	117	84	69	74	93
28	103	502	324	1433	140	137	192	124	90	75	74	84
29	199	490	272		134	129	185	119	90	160	74	84
30	608	418	248		134	126	170	121	90	152	70	82
31		424	226		132		155		90	140		75
Moy.	129	760	782	565	306	227	204	123	99	81	91	68

Module = 285 m³/sec

soit : 5,35 l/s/Km²

Le 24 Février 1966, la pointe de crue donne un débit de 1900 m3/sec.

L'étiage, qui n'est probablement pas l'étiage absolu a été observé les 22 et 23 Octobre avec 53 m3/sec. Il est possible que pendant le mois de Novembre, le débit du MANGOKY ait atteint une valeur nettement plus faible.

Le module ou débit moyen annuel en 1965-66 est égal à 285 m3/sec. Cette valeur très faible (en 1964-65 nous avons 470 m3/s) reflète bien la mauvaise hydraulité de l'année 1965-66.

Le tableau ci-dessous donne les débits caractéristiques du MANGOKY à BEVOAY en 1965-66.

	m3/sec	l/sec/Km2
DCC	1394	26,2
DC3	264	4,95
DC6	134	2,51
DC9	95	1,78
DCE	62	1,16

V/ - PROPAGATION DES CRUES ENTRE AMBATOMAINTY ET ANTONGO

Le graphique G 4 montre les enregistrements obtenus aux limnigraphes d'AMBATOMAINTY (3 Km. environ en Amont de BEVOAY) et au Bac d'ANTONGO. Pour ce dernier le tube calé un peu trop haut n'a pas permis l'enregistrement correct de toutes les décrues. Mais ceci ne présente pas de gros inconvénient.

Ces limnigrammes montrent qu'il n'y a eu qu'un petit nombre de crues de fin Décembre 1965 à Mars 1966.

Sur le trajet considéré, l'écrêtement en hauteur est très important. La plus forte crue de Février donne 2,48 à AMBATOMAINTY et seulement 0,58 à ANTONGO.

Les temps de propagation sont les suivants :

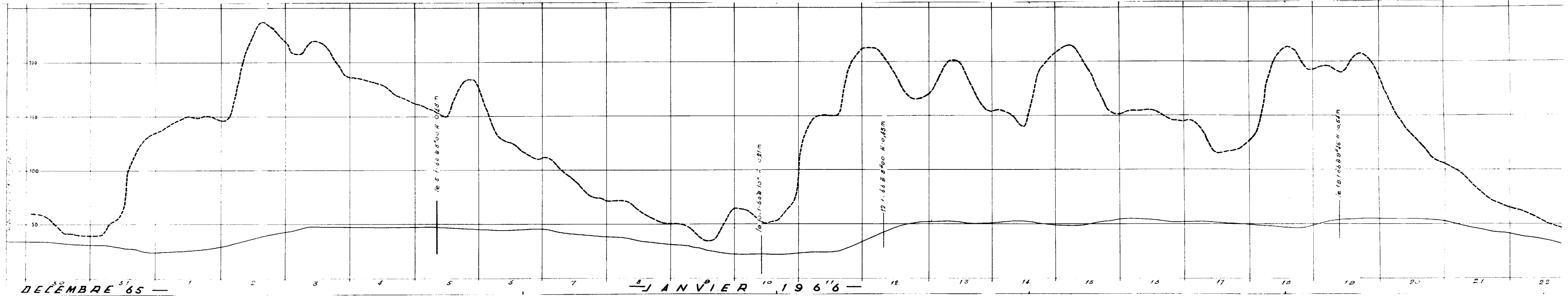
DEBUT DE LA CRUE

Début de la Crue à AMBATOMAINTY		Début de la Crue à ANTONGO		Hauteur AMBATOMAINTY	Temps
31.12	à 4 H.	31.12	à 23 H.	0,40	19 H.
10.1.66	à 13 H.	11.1.66	à 12 H.	0,52	23 "
12.1.66	" 20 H.	13.1.66	à 19 H.	1,66	23 "
14.1.66	" 12 H.	15.1.66	à 10 H.	1,40	22 "
17.1.66	" 13 H.	18.1.66	à 18 H.	1,16	29 "
24.1.66	" 3 H.	24.1.66	à 24 H.	0,26	21 "
11.2.66	" 12 H.	12.2.66	à 12 H.	0,50	24 "
23.2.66	" 7 H.	24.2.66	à 7 H.	1,06	24 "
27.2.66	" 10 H.	28.2.66	à 6 H.	0,93	20 "

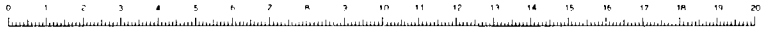
MAXIMUM DE LA CRUE

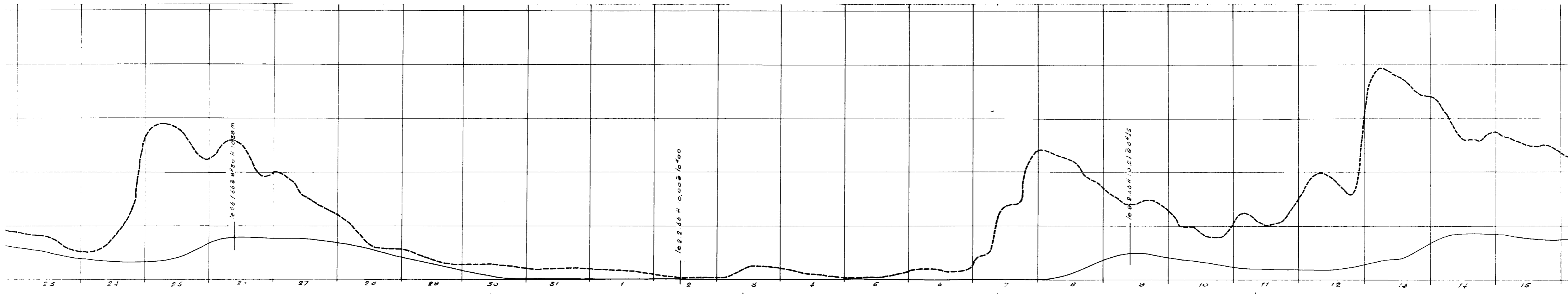
Maximum à AMBATOMAINTY		Maximum au Bac d'ANTONGO		Hauteur AMBATOMAINTY	Temps
2.1.66	à 15 H.	3.1.66	à 10 H.	2,37	19 H
5.1.66	" 21 "	6.1.66	" 24 "	1,85	27 "
12.1.66	" 2 "	13.1.66	" 6 "	2,13	28 "
13.1.66	" 10 "	14.1.66	" 11 "	2,00	25 "
15.1.66	" 5 "	16.1.66	" 5 "	2,15	24 "
18.1.66	" 14 "	19.1.66	" 20 "	2,13	30 "
25.1.66	" 7 "	26.1.66	" 10 "	1,45	27 "
8.2.66	" 2 "	9.2.66	" 10 "	1,20	32 "
13.2.66	" 6 "	14.2.66	" 12 "	1,96	30 "
23.2.66	" 20 "	25.2.66	" 12 "	2,30	
24.2.66	" 16 "			2,40	
28.2.66	" 2 "	1.3.66	" 2 "	2,23	24 "
1.3.66	" 6 "	2.3.66	" 7 "	2,26	25 "

Les temps de propagation de la crue aussi bien pour le début que pour le maximum sont de l'ordre de 24 à 30 h. Sur le trajet AMBATOMAINTY - Bac d'ANTONGO, pour des crues plus importantes se répandant plus largement dans le lit majeur, il est possible que le temps de propagation soient sensiblement plus longs.

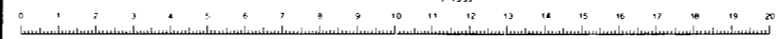


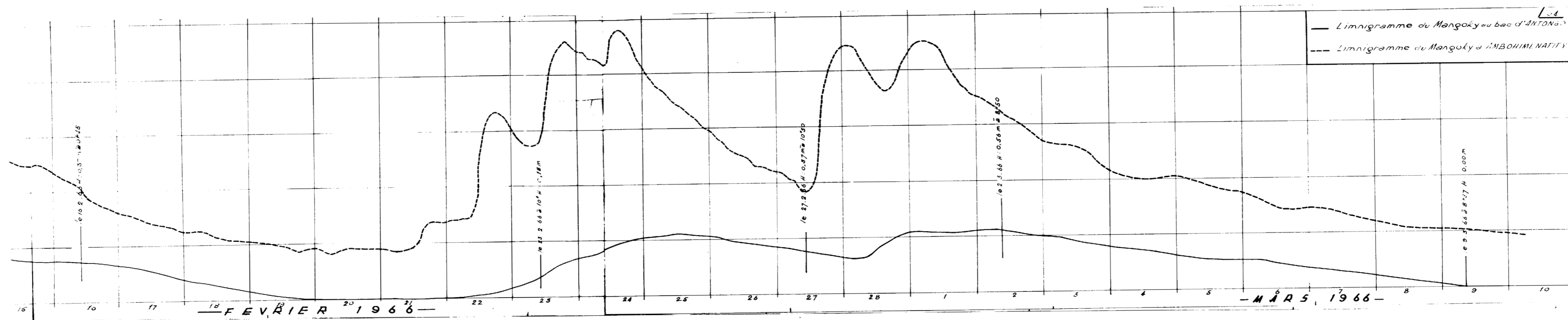
Cette mire doit être lisible dans son intégralité
 Pour A0 et A1 ABERPFTLJDDCGOUVWMNSZXXY
 zsaecocmuvnwirfkhbdpggyjt 7142385690
 Pour A2 A3 A4 ABERPFTLJDDCGOUVWMNSZXXY
 zsaecocmuvnwirfkhbdpggyjt 7142385690





Cette mire doit être lisible dans son intégralité
 Pour A0 et A1 ABERPFTHLJDDCGQUVWMNSZXY
 zsaocmuvvxirfkhdppgyjt 7142385690
 Pour A2 A3 A4 ABERPFTHLJDDCGQUVWMNSZXY
 zsaocmuvvxirfkhdppgyjt 7142385690





Cette mire doit être lisible dans son intégralité
 Pour A0 et A1 ABERPFTLJUDCGQUVWMSZXY
 zsaecmuvnxirfkhbdpggjit 7142385690
 Pour A2A3A4 ABERPFTLJUDCGQUVWMSZXY
 zsaecmuvnxirfkhbdpggjit 7142385690

