

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

▼
Institut de Recherches Scientifiques
de MADAGASCAR

▼
Section Hydrologique

RAPPORT ANNUEL
de la Section Hydrologique de l'I.R.S.M.
pour 1963



par

M. ALDEGHERI

Maître de Recherches

Chef de la Section Hydrologique de l'I.R.S.M.

8
LD

1964

9909

OFFICE de la RECHERCHE
SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE OUTRE-MER

Institut de Recherches Scientifiques
de MADAGASCAR

Section Hydrologique

RAPPORT ANNUEL
de la Section Hydrologique
de l'I.R.S.M.
pour 1963

par

M. ALDEGHERI

Maître de Recherches

Chef de la Section Hydrologique de l'I.R.S.M.



D8
ALD

18 AOUT 1970

1964

9309

Ce rapport constitue un premier inventaire des différents résultats obtenus sur le réseau général et les études particulières en 1963. Il n'a d'autre ambition que de faire le point et il ne faut pas s'attendre à y trouver des interprétations ou des conclusions. Seules, quelques remarques pratiques relatives à l'exécution de certains travaux ou certaines observations y seront notées.

Quelques résultats bruts susceptibles d'intéresser immédiatement les Services Techniques ou divers Organismes sont indiqués dans les différents chapitres.

Nous examinerons d'abord le programme 1963 et ensuite les résultats obtenus aux différentes stations climatologiques et de jaugeages.

I - PROGRAMME 1963 -

Il comporte les points suivants :

A/ - Réseau et études générales :

a) Exploitation du réseau d'échelles limnimétriques

- Entretien des échelles
- Contrôle des lecteurs
- Mesure des débits

b) Etude d'évaporation

- Poursuite des études aux stations existantes : AMBODIROKA, ANTISATRANA, TANANARIVE (IRSM), BANIAN, AMBOHIDRANO, PERINET.

- Installation d'une nouvelle station à TANANDAVA à l'I.R.C.T.

c) Bassins Versants Expérimentaux

- Poursuite des observations sur le bassin de la TAFAINA et sur le bassin du BANIAN.

- Remise en route du bassin amont d'AMBODIROKA, en collaboration avec les Eaux et Forêts et le CTFT.

d) Dépouillement des résultats et rédaction des Monographies BETSIBOKA et MANGOKY.

B/ - Conventions :

a) Etude hydrologique du MANGOKY :

- Poursuite des observations à la station du BANIAN et à BEVOAY (jaugeages et levers du profil en travers).

b) Etude hydrologique de la Plaine de TANANARIVE :

- Installation des limnigraphes et des sections de mesure.

c) Etude des étiages de l'ONILAHY, de la LINTA, de la MENARANDRA et du MANAMBOVO :

- Mesure des débits à effectuer sur chaque rivière de l'amont vers l'aval et sur les différents affluents du mois de Mai au mois d'Octobre, afin d'essayer de tracer les courbes de tarissement et de connaître l'alimentation éventuelle des nappes.

d) Etude des étiages des rivières du bassin du MANDRARE pendant la saison sèche et mesures diverses demandées par le Génie Rural dans le Sud.

e) Etudes hydrologiques en vue d'aménagements hydroélectriques :

-- Poursuite des observations à la station de FANJAHIRA sur l'EFAHO.

-- Installation de nouvelles échelles sur l'ONIVE, le MANGORO, la MANANDONA et la SAHANIVOTRA et exécution des mesures de débits.

C/ Mission à l'étranger :

M. ALDEGHERI a représenté la République Malgache à la réunion préparatoire d'experts dans le domaine de l'hydrologie scientifique qui s'est tenue à la Maison de l'UNESCO du 20 au 29 Mai 1963.

D/- Publications :

Préparation du relevé d'échelles limnimétriques 1961-1962.

E/- Travaux divers

II - Les MOYENS -

a) Personnel :

Au 1er Janvier 1963, l'effectif comprend :

- 1 hydrologue : M. ALDECHERI, chef de section, en congé en France du 15 Mai au 28 Août 1963.
- Adjointes techniques :
 - M. TOILLIEZ, chargé de l'exploitation et du contrôle du réseau de base, entretien des échelles, mesures des débits. En congé administratif à partir du 15 Décembre 1963.
 - M. ROBIN, affecté aux études Sud et MANGOKY.
- Affectations nouvelles :

A partir du 9 Mars 1963, un jeune Ingénieur, M. LENORMAND, élève de 2ème année à l'ORSTOM a été affecté à l'I.R.S.M.

Un nouvel agent technique, M. DUMAS, est venu renforcer la section à partir du 25 Août. Il a surtout travaillé sur la Plaine de TANANARIVE.

Personnel de bureau :

- 1 secrétaire dactylo française recrutée sur place.
- 2 dessinateurs malgaches.
- En Septembre, recrutement d'un ancien élève de l'Ecole du Génie Civil qui a, par la suite, donné sa démission pour continuer ses études.

Il n'a pas été possible de recruter un nouvel agent, tous les élèves de l'Ecole du Génie Civil ayant, en Octobre, trouvé une place.

En 1964, il est prévu le recrutement de deux agents, un dessinateur et un bachelier ou diplômé de l'Ecole du Génie Civil qui recevra la formation de technicien hydrologue.

Personnel de tournée :

- 3 chauffeurs aides-jaugeurs
- 2 manoeuvres

⁵¹ Personnel des stations hydrologiques et utilisé par M. ROBIN à TANANDAVA :

- Ce personnel est recruté sur place.
- Les lecteurs d'échelles sont des agents des Travaux Publics, de l'Enseignement, de l'Administration, habitant au voisinage des stations hydrologiques.

b) Budget :

La récapitulation des crédits alloués en 1963 à la Section d'Hydrologie de l'I.R.S.M. s'établit comme suit :

- ORSTOM - IRSM (non compris les soldes du personnel européen mais y compris les frais de voyage TANANARIVE-PARIS)	2 513 995
- Convention SAMANGOKY : BEVOAY - BANIAN	2 000 000
- " Plaine de TANANARIVE	9 000 000
- " Etiages Sud	2 050 000
- " " " G.R.	933 000
- " Aménagements hydroélectriques	1 750 000
- Lecteurs d'échelles	1 000 000

19 246 995 F

c) Matériel :

1) Véhicules

Depuis 1960, nous soulignons tous les ans dans notre rapport annuel la nécessité de changer de type de véhicule, le Land Rover 109 étant très mal adapté au travail de la Section d'Hydrologie. Nous demandons depuis trois ans un véhicule tous terrains, plus grand, genre UNIMOG S ou nouveau Land Rover.

Après avoir essayé différents véhicules, il semble que le Renault 1400 kg 4 x 4 avec treuil et fourgon tôle conviendrait pour les tournées hydrologiques. Il a l'avantage d'être le moins cher des véhicules tous terrains existant actuellement sur le marché.

L'achat d'un véhicule de ce genre devrait être envisagé le plus rapidement possible, d'autant plus que par manque de pièces détachées il est difficile de pouvoir maintenir en état le parc Land-Rover.

2) Matériel hydrologique

En 1963, il n'a pas été acheté de matériel hydrologique sur les crédits ORSTOM. Mais nous avons acheté sur la Convention "Plaine de TANANARIVE" le matériel nécessaire à l'exécution de ces études : 2 canots Zodiac, 2 moulinets Dumas, un treuil Newa, 1 saumon Neyrpic, câble de 3 mm type aviation.

III - REALISATION dans le CADRE du PROGRAMME -

1 - Tournées :

En 1963, les tournées suivantes ont été effectuées :

- du 17 Janvier au 4 Février : Tournée à TULEAR, le BANIAN, TANANDAVA, par M. ROBIN -
But : Installation à TANANDAVA et jaugeages au BANIAN
- du 22 au 26 Janvier : Tournée à AMBODIROKA et ANTISATRANA par M. TOILLIEZ -
But : Contrôle des mesures d'évaporation et remise en état des limnigraphes.

- du 4 au 5 Février : Tournée au bassin versant de la TAFAINA par M. ALDEGHERI --
But : Installation échelle à sable et contrôle mesure évaporation.
- du 11 au 15 Février : Tournée sur le MANGOKY par M. ALDEGHERI --
But : Reconnaissance section de jaugeage de BEVOAY avec M. ROBIN, contrôlé station du BANIAN.
- du 12 Février au 21 Mars : Tournée côte Est par M. TOILLIEZ --
But : Jaugeages - Contrôle lecteurs du réseau général.
- du 27 Février au 3 Mars : Tournée au BANIAN par M. ROBIN --
But : Jaugeages du MANGOKY et contrôle bassin versant et station météo.
- du 1er au 8 Avril : Tournée dans le Sud par MM. ALDEGHERI et LENORMAND --
But : Donner programme de travail pendant la saison sèche à M. ROBIN --
Choisi sections de jaugeages sur les différentes rivières.
- du 17 au 19 Avril : Tournée à BEROROHA et au BANIAN par M. ROBIN --
But : Réinstaller échelle de BEROROHA démolie par le Bac - Contrôler observateur du BANIAN.
- du 30 Avril au 16 Mai : Tournée dans le Sud par M. ROBIN --
But : Jaugeages à toutes les stations du Sud, Convention Hydrogéologique et Génie Rural.
- du 16 au 20 Mai : Tournée sur l'IKOPA et la BETSIBOKA par M. TOILLIEZ --
But : Réparation appareils météo et vérification limnigraphes.
- du 5 Juin au 3 Juillet : Tournée dans le Sud-Ouest et le Sud-Est par M. TOILLIEZ --
But : Remise en état échelle de la MORONDAVA, contrôle des lecteurs, jaugeages.
- du 8 au 24 Juin : Tournée dans le Sud par M. ROBIN --
But : Jaugeages à toutes les stations, Convention Hydrogéologie et Génie Rural.
- du 27 au 31 Juillet : Tournée sur l'ONILAHY par M. ROBIN --
But : Jaugeages étiage.
- du 30 Juillet au 3 Août : Tournée à TSINJOARIVO par M. TOILLIEZ --
But : Mise en place d'une échelle sur l'ONIVE à TSINJOARIVO et jaugeages.

- du 8 au 10 Août : Tournée sur l'ONILAHY par M. ROBIN -
But : Jaugeages étiage de BENENITRA à l'embouchure.
- du 9 Août au 15 Octobre : Tournée dans le Nord par M. TOILLIEZ -
But : Contrôle des stations du réseau général, remise en état des échelles, jaugeages.
- du 10 au 13 Septembre : Tournée sur l'ONILAHY par M. ROBIN -
But : Jaugeages étiage de BENENITRA à l'embouchure.
- du 20 Septembre au 2 Octobre : Tournée Sud par M. ROBIN -
But : Jaugeages à toutes les stations, Convention Hydrogéologie et Génie Rural.
- du 16 au 19 Octobre : Tournée sur l'ONILAHY par M. ROBIN -
But : Jaugeages d'étiage de BENENITRA à l'embouchure.
- du 21 au 25 Octobre : Tournée à MORONDAVA par M. ROBIN -
But : Jaugeages de la MORONDAVA et des canaux G.R.
- du 28 au 30 Octobre : Tournée à DIEGO-SUAREZ par M. ALDEGHERI -
But : Jaugeages d'étiage pour le Génie Rural.
- du 4 au 8 Novembre : Tournée à TULEAR par M. ALDEGHERI -
But : Vu programme M. ROBIN en saison des pluies - Visite des stations de jaugeages de l'ONILAHY.
- du 21 au 28 Novembre : Tournée sur le MANGOKY par M. ROBIN -
But : Installation échelles et limnigraphes.
- du 25 au 26 Novembre : Tournée sur la MANANDONA et la SAHANIVOTRY par MM. ALDEGHERI, TOILLIEZ et DUMAS.
But : Installation échelles et jaugeages.
- du 27 au 28 Novembre : Tournée à ANDRAMASINA par M. ALDEGHERI -
But : Réinstallation tube limnigraphe à bulle bouché par les dépôts.
- du 28 au 30 Novembre : Tournée sur le MANGORO par MM. TOILLIEZ et DUMAS -
But : Installation échelle sur le MANGORO au Bac d'AMBODIMANGA - Jaugeages du MANAMBOLO.
- du 18 au 19 Décembre : Tournée à AMBODIROKA par MM. ALDEGHERI et LENORMAND -
But : Recherches emplacements pluviomètres et pluviographes du bassin versant amont - Installation d'un limnigraphe à flotteur Richard sur l'ISINKO - Remise en état de la station téléphérique.

- du 27 au 29 Décembre : Tournée sur la MANANDONA et la SAHANIVOTRY par M. LENORMAND -

But : Jaugeages MANANDONA et SAHANIVOTRY.

Au total 281 jours de tournée auxquels il faut ajouter 138 déplacements d'une journée pour l'installation d'appareils ou la mesure de débits dans la Plaine de TANANARIVE, à l'IKOPA au Bac de FIADANANA et pour effectuer les jaugeages sur le MANGOKY, depuis TANANAVA, par M. ROBIN.

En 1963, il y a donc eu au total 419 jours de déplacements et de tournées.

2) Résultats obtenus :

A/ - Réseau de base et études générales

a) Exploitation du réseau d'échelles limnimétriques :

- Installations nouvelles ou remises en service :

- 4 nouvelles échelles ont été installées à la demande de la S.E.M.

- ONIVE à TSINJOARIVO le 30 Juillet 1963

- MANANDONA à SAHANIVOTRY le 25 Novembre 1963

- SAHANIVOTRY à SAHANIVOTRY le 25 Novembre 1963

- MANGORO à AMBODIMANGA le 28 Novembre 1963

- 1 échelle a été installée sur la BESOKATRA à ANTANIMBARIBE le 5 Septembre 1963. Elle est destinée à remplacer l'échelle de la BESOKATRA à JOFFREVILLE.

- 1 échelle a été installée sur la MENARANDRA à BEKILY le 4 Mai 1963.

- L'échelle de la MORONDAVA à DABARA a été remise en état le 15 Juin 1963 et les lectures reprises.

- Dans l'ANKATZINANA, les échelles du MAEVARANO ont été restaurées :

- MAEVARANO-KELY à AMBODIVOHITRA le 22 Septembre

- MAEVARANO à AMBODISATRANKELY le 29 Septembre

et réinstallée :

- MAEVARANO-BE à AMBODIVOHITRA le 23 Septembre

- Dans la Plaine de TANANARIVE, les stations suivantes ont été, dans le cadre des études hydrologiques demandées par les Travaux Publics, équipées de limnigraphes et intégrées dans le réseau général :

- IKOPA à ANTELOMITA
- IKOPA à ANOSIZATO
- SISAONY à AMPITATAFIKA
- SISAONY au P.K. 22
- ANDROMBA au Pont route ARIVONIMANO
- MAMBA au Pont de SABOTSY

Toujours dans le cadre de ces études deux stations nouvelles ont été créées :

- ANDROMBA à BEHENJY
- KATSOAKA au Pont route ARIVONIMAMO

- Stations abandonnées :

La station de la MATSIATRA à MALAKIALINA a cessé de fonctionner en Décembre, par suite du départ de tout le personnel de la Société PECHINEY. Le village de MALAKIALINA est actuellement désert. En 1964, il sera étudié la possibilité de reprendre les observations sur la MATSIATRA, en amont dans la région d'IKALAMAVONY.

La station de l'ENOSY à EJEDA est abandonnée depuis Avril 1963.

- Carte des stations :

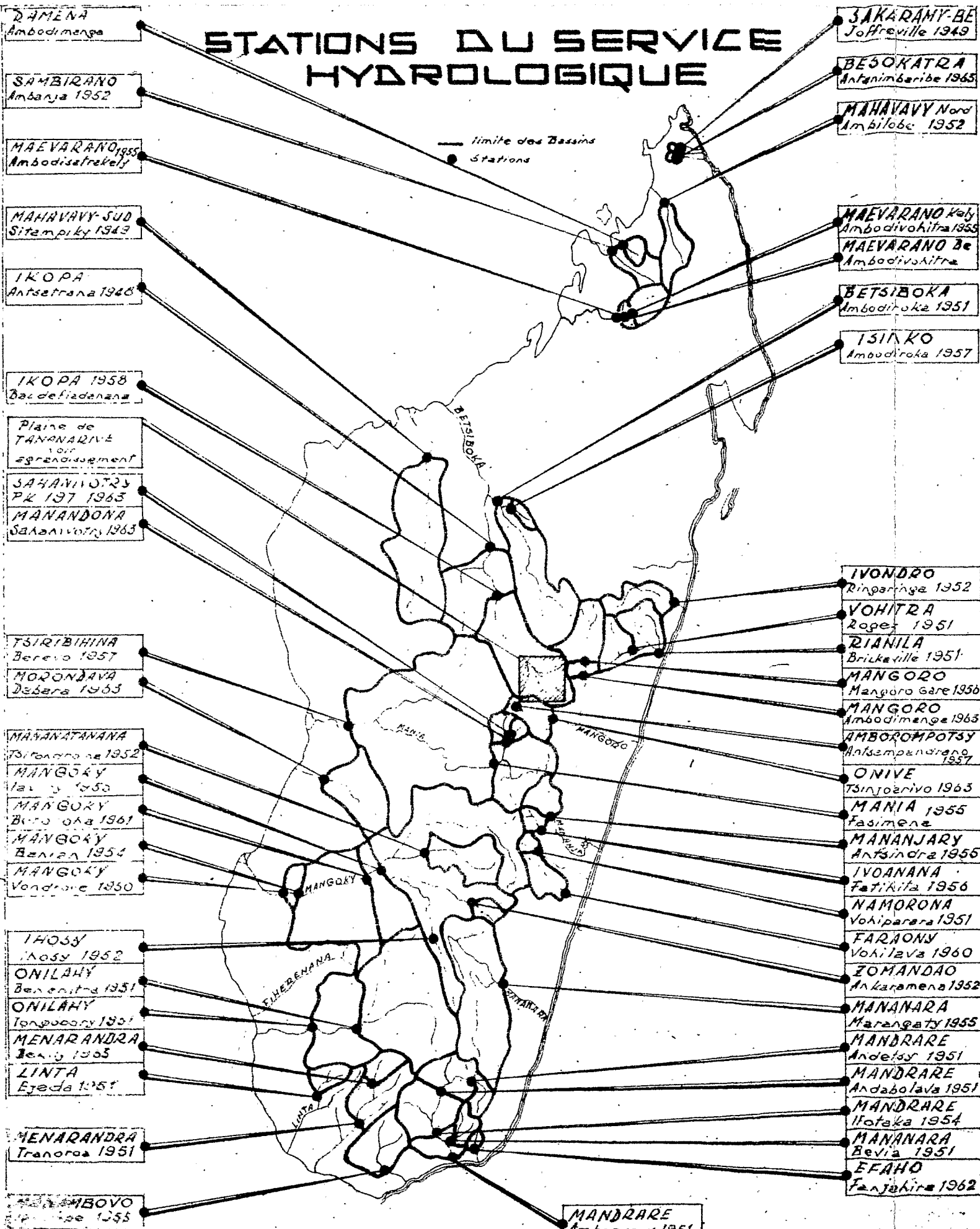
Au 31 Décembre 1963, le réseau comprend 65 stations hydrologiques.

Leur situation et le bassin versant contrôlé sont indiqués sur les cartes ci-jointes.

- Stations visitées en 1963 :

En 1963, 45 stations sur 51 ont été contrôlées et des mesures de débits effectuées. Seules, les stations ci-dessous n'ont pas été visitées :

STATIONS DU SERVICE HYDROLOGIQUE

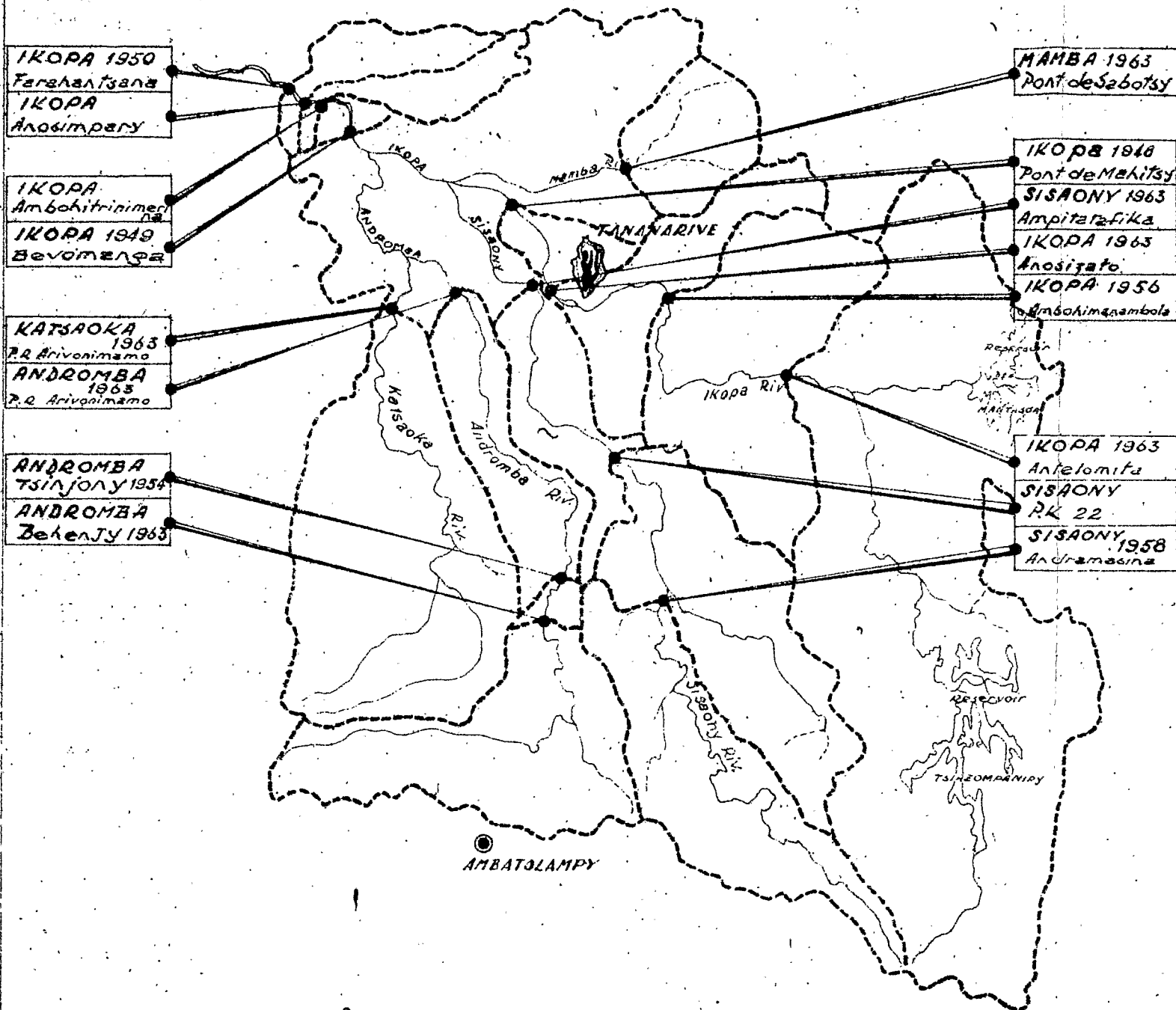


- DAMENA**
Ambodimanga
- SAMBIRANO**
Imbanja 1952
- MAEVARANO** 1955
Ambodisatsekely
- MAHAVAVY-SUD**
Sitampiky 1943
- IKOPA**
Antsetrana 1946
- IKOPA 1958**
Bac de l'adenana
- Plaine de
TANANARIVE
1957
égrenage
- SAHAINVOTRY**
PK 137 1963
- MANANDONA**
Sahainvotry 1963
- TSIRIBIHINA**
Berevo 1957
- MORONDAVA**
Dzibera 1963
- MANANATANANA**
Tsitongona 1952
- MANGOKY**
Iavaly 1950
- MANGOKY**
Betsiboka 1961
- MANGOKY**
Benia 1954
- MANGOKY**
Vondro 1950
- IAOSY**
Iaosy 1952
- ONILAHY**
Benaritra 1951
- ONILAHY**
Tongobory 1951
- MENARANDRA**
Bea 1965
- LINTA**
Eyada 1951
- MENARANDRA**
Tranora 1951
- AMBOVO**
Ivato 1955

- SAKARAMY-BE**
Joffreville 1949
- BESOKATRA**
Antanimbaribe 1965
- MAHAVAVY Nord**
Ambilobe 1952
- MAEVARANO Kely**
Ambodivohitra 1955
- MAEVARANO Be**
Ambodivohitra
- BETSIBOKA**
Ambodiroka 1951
- ISINKO**
Ambodiroka 1957
- IVONDRO**
Ringaranga 1952
- VOHITRA**
Zogez 1951
- RIANILA**
Brickaville 1951
- MANGORO**
Mangoro Gare 1956
- MANGORO**
Ambodimanga 1963
- AMBOROMPOTSY**
Antsependrano 1957
- ONIVE**
Tsinjoarivo 1963
- MANIA** 1955
Fasimena
- MANANJARY**
Antsindra 1956
- IVOANANA**
Fati'kifa 1956
- NAMORONA**
Vohiparara 1951
- FARAOHY**
Vohilava 1960
- ZOMANDAO**
Ankaramena 1952
- MANANARA**
Marangaty 1955
- MANDRARE**
Andasy 1951
- MANDRARE**
Andabolava 1951
- MANDRARE**
Ifotaka 1954
- MANANARA**
Bevia 1951
- EFAHO**
Fanjahira 1962

MANDRARE
Ambossary 1951

STATIONS HYDROLOGIQUES DU BASSIN SUPERIEUR DE L'IKOPA



- FARAONY à VOHILAVA
- MANANANTANANA à TSITONDROINA
- MANANARA à MAROANGATY
- MANGOKY à IAVIRY
- ZOMANDAO à ANKARAMENA
- IHOSY à IHOSY

- Lectures d'échelles :

Les relevés nous parviennent régulièrement. Au 31 Janvier, tous les relevés de 1963 sont parvenus et classés, sauf ceux du SAKARAMY-BE qui manquent depuis Juillet.

Les indemnités sont payées directement par l'IRSM à l'aide d'une subvention du Ministère des Travaux Publics.

- Jaugeages :

- Mesures effectuées en 1962 et dépouillées en 1963.

Nous donnons ci-dessous les résultats des mesures effectuées en 1962 dont les débits n'avaient pu être indiqués sur le tableau du rapport annuel 1962 :

Rivière	Station	Date	N ^o	Hauteur		Débit m ³ /s
				Début (m)	Fin	
EFAHO	FANJAHIRA	:17-11-62:	3:	0,55	:	0,505
		:18-11-62:	4:	0,55	:	0,349
		:18-11-62:	5:	0,545	:	0,376
FARAONY	VOHILAVA	:29-11-62:	28:	0,825 - 0,805	:	69
IHOSY	IHOSY	:10- 6-62:	39:	0,455	:	5,58
		:29-10-62:	42:	0,49	:	1,63
		:29-10-62:	43:	0,49	:	1,39
		:23-11-62:	44:	0,54	:	2,23
		:23-11-62:	45:	0,54	:	2,40

Rivière	Station	Date	N ^o	Hauteur Début (m) Fin		Débit m ³ /s
IKOPA	AMBOHIMANAM- BOLA	15-12-62	15	0,465 - 0,475		31,6
	Pont de MAHITSY	17-12-62	19	1,425 - 1,41		46,2
	BEVOMANGA	14-12-62	19	1,50 - 1,51		142,15
	Bac de FIADA- NANA	10- 5-62	42	1,06		146,2
		15- 6-62	43	0,66		84,8
	18- 6-62	44	0,51		62,5	
	13-12-62	45	1,51 - 1,55		263	
LINTA	EJEDA	24- 6-62	15	- 0,03		0,036
		1-11-62	16	0,12 - 0,115		2,088
MANANARA	MARANGATY	12- 6-62	18	0,865		79,5
		31- 8-62	19	0,835		68,1
MENARANDRA	TRANOROA	23- 6-62	38	0,755		1,00
		23- 6-62	40	0,755		1,07
		25- 6-62	42	0,75		1,08
		25- 6-62	44	0,748 - 0,745		0,99
		3- 7-62	46	0,717		0,73
		3- 7-62	48	0,72		0,79
		3- 7-62	49	0,72		0,82
		16- 8-62	53	0,67		0,28
26- 8-62	54	0,672		0,31		
	26- 8-62	55	0,672		0,31	

Rivière	Station	Date	N ^o	Hauteur		Débit m ³ /s
				Début (m)	Fin	
MENARANDRA	TRANOROA	31-10-62	56	0,99	- 0,985	1,73
		31-10-62	57	0,99	- 0,985	3,20
		31-10-62	58	0,95	- 0,945	3,23
		20-11-62	59	1,17	- 1,165	12,5
		20-11-62	60	1,12	- 1,115	8,62
NAMORONA	VOHIPARARA	27-11-62	39	1,22	- 1,215	12,27
		27-11-62	40		1,20	12,05
SISAONY	ANDRAMASINA	12-12-62	21	0,785	- 0,77	5,18
ZOMANDAO	ANKARAMENA	25-11-62	37		0,895	2,07
		25-11-62	38	0,89	- 0,88	2,02

- Jaugeages 1963 :

Dans les tableaux ci-après, nous donnons les mesures effectuées en 1963 aux stations du réseau général. Les jaugeages effectués dans le cadre des Conventions du Sud et du MANGOKY sont donnés dans les paragraphes suivants.

Rivière	Station	Date	N°	Hauteur (m)		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jaugeages au 31-12-63
AMBOROMPOTSY	ANTSAMPANDRANO	3-7	24	0,61	0,63	1,60	1957	24
ANDROMBA	Pont/route ARIVONIMAMO	16-10	1		0,38	2,4	1963	9
		10-12	2	0,88	0,87	7,61		
		13-12	3	1,15	1,14	12		
		16-12	4	2,70	2,64	40		
		17-12	5	1,78	1,76	19,4		
		23-12	6	1,80	1,82	20,7		
		23-12	7	1,80	1,82	19,7		
		30-12	8		2,80	42,0		
		31-12	9	2,42	2,41	31,0		
	BEHENJY	23-10	1		0,44	2,25	1963	1
	TSINJONY	4-11	20		0,92	8,08	1954	20
BESOKATRA	ANTANIMBARIBE	5-9	1	0,665		0,23	1963	2
		29-10	2	0,59		0,108		
BETSIBOKA	AMBODIROKA	11-10	99		0,11	56,15	1958	99
EFAHO	FANJAHIRA	15-6	6		0,57	1,58	1962	8
		28-8	7		0,545	0,527		
		30-9	8		0,55			

Rivière	Station	Date	N°	Hauteur		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jaugeages au 31-12-63
				Début (m)	Fin			
IKOPA	AMBOHIMANAMBOLA	18-2	16	2,18	2,19	171,2	1956	22
		19-2	17	2,05	2,04	152,7		
		20-2	18	1,58	1,55	103,4		
		20-2	19	1,44	1,40	91,6		
		21-10	20	0,36	0,39	25,94		
		2-12	21	0,335	0,40	26,0		
		26-12	22		0,55	37		
	ANOSIZATO	1-2	9	1,71	1,65	68,7		16
		7-2	10	0,72	0,68	31,7		
		19-2	11	2,89	2,90	153,3		
		5-11	12	0,80	0,785	39,06		
		13-12	13	0,795	0,79	40		
		18-12	14		1,50	63		
		27-12	15	0,70	0,69	33,5		
30-12	16	1,75	1,73	81				
Pont de MAHITSY		11-11	20		1,325	41,18	1951	22
		27-12	21	1,27	1,24	36,0		
		31-12	22	2,14	2,10	64,0		
BEVOMANGA		25-10	20		0,28	24,5	1948	21
		4-12	21	0,37	0,39	34,8		
Bac de FIADANANA		22-3	46	3,50	3,64	816	1958	53
		25-4	47		1,23	165,4		
		24-5	48		0,70			

Rivière	Station	Date	N ^o	Hauteur		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jaugeages au 31-12-63
				Début (m)	Fin			
IKOPA	Bac de FIADANANA	24-7	49	0,64		90,0		
		23-8	50	0,66		84,1		
		24-9	51	0,44		48,35		
		29-10	52	0,62	0,75	48,2		
		3-12	53	0,42	0,41	60,3		
	ANTSATRANA	14-10	77	0,615		101,8	1948	77
ISINKO	AMBODIROKA	11-10	33	0,30		2,6	1957	33
IVOANANA	FATIHITA	26-6	29	0,95		35,1	1956	29
IVONDRO	RINGARINGA	8-3	23	0,945	0,94	85	1952	31
		9-3	24	0,88		78,85		
		10-3	25	0,83		75,1		
		11-3	26	0,805		74		
		13-3	27	3,455	3,40	342		
		15-3	28	4,43	4,25	491,25		
		15-3	29	3,47	3,33	354,9		
16-3	30	2,82	2,80	301,5				
16-3	31	2,61	2,55 2,50	263,3				
KATSOAKA	Pont/route ARIVONIMAMO	10-12	1	0,93	0,92	7,6	1963	5
		18-12	2	2,055	2,05	37		
		19-12	3	1,78	1,77	18,9		
		23-12	4	1,77	1,75	23		
		31-12	5	2,15	2,16	44		

Rivière	Station	Date	N°	Hauteur		Débit	Date de mise en service	Nombre total de jaugeages au 31-12-63
				Début (m)	Fin	m ³ /s		
LINTA	EJEDA	2- 5	18	0,16		0,044	1951	23
		12- 5	19	0,175		0,031		
		11- 6	20	0,155		0,183		
		23- 6	21	0,18		0,120		
		23- 8	22	0,15		0,75		
		21- 9	23	0,12		0		
MAEVARANO-KELY	AMBODIVOHITRA	13- 9	2	0,59		4,95	1955	2
MAEVARANO-BE	AMBODIVOHITRA	14- 9	2	1,11		6,425	1955	2
MAEVARANO	AMBODISATRAN-KELY	2-10	2	1,07		6,38	1955	2
MAHAVAVY-Nord	AMBILOBE	29- 8	9	0,585		4,25	1948	9
MAHAVAVY-Sud	SITAMPIKY	10-10	9	0,95		26,4	1948	9
MAMBA	SABOTSY	6-11	1	0,75		0,555	1963	1
MANANBOVO	TSIHOMBE	11- 5	19	0,105		1 l/s	1956	21
		11- 6	20	0,12		0,149		
		18- 6	21	0,10		0,011		
MANANARA	BEVIA	13- 5	42	0,42		1,668	1951	43
		25- 9	43	0,34				

Rivière	Station	Date	N°	Hauteur		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jaugeages au 31-12-63
				Début (m)	Fin			
MANANDONA	SAHANIVOTRY	:26-11	: 1	0,35	0,37	9,62	1963	3
		:27-11	: 2	0,64		15,2		
		:27-12	: 3	1,42	1,43	63,9		
MANANJARY	ANTSINDRA	:27- 6	: 17	0,85		79	1955	17
MANDRARE	ANDETSY	:26- 8	: 6	0,285		0,555	1951	7
		:27- 9	: 7	0,31				
	ANADABOLAVA	:16- 6	: 34	0,63		8,42	1951	35
		:26- 9	: 35	0,49		8,26		
	IFOTAKA	:13- 6	: 32	0,47		15,725	1953	33
		:25- 9	: 33	0,30				
	AMBOASARY-Sud	:13- 6	: 64	1,52		18,5	1951	66
		:27- 8	: 65	1,235		3,72		
		:25- 9	: 66	1,13				
MANGORO	MANGORO (gare)	:13- 2	: 19	1,585	1,58	69,25	1956	25
		:13- 2	: 20	1,595		68,7		
		:14- 2	: 21	1,655	1,66	76,375		
		:14- 2	: 22	1,66		73,65		
		:19- 3	: 23	2,12	2,14	133		
		:19- 3	: 24	2,08	2,09	124,2		
		: 6-11	: 25	1,48	1,53	63,6		
	Eac d'AMBO-	:28-11	: 1	0,36		42,4	1963	1
	DIFANJA							

Rivière	Station	Date	N ^o	Hauteur		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jaugeages au 31-12-63
				Début (m)	Fin			
MANIA	FASIMENA	22- 6	8	1,62		108	1955	8
MATSIATRA	MALAKIALINA	19- 6	4	1,95		84,3	1952	4
MENARANDRA	BEKILY	5- 5	1	0,385		0,1208	1963	4
		19- 6	2	0,505		0,438		
		30- 8	3	0,39		38,6 l/s		
		22- 9	4	0,355		2,7 l/s		
	TRANOROA	8- 5	61	0,88		1,52	1951	68
		11- 5	62	0,87		1,33		
		11- 6	63	0,98		2,396		
		20- 6	64	1,07		5,152		
		23- 8	65	0,88		0,564		
		30- 8	66	0,88		0,554		
		23- 9	67	1,05	1,045	4,62		
		1-10	68	0,91		0,717		
MORONDAVA	DABARA	16- 6	10	0,61		11,44	1951	12
		22-10	11	0,67				
		23-10	12	0,69				
NAMORONA	VOHIPARARA	25- 6	41	1,08		9,74	1951	41
ONILAHY	BENENITRA	30- 7	12	0,74		32,6	1951	15
		9- 8	13	0,73		27,4		
		10- 9	14	0,69		16,14		
		16-10	15	0,655				

Rivière	Station	Date	N ^o	Hauteur		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre de jaugeages au 31-12-63
				Début	(m) Fin			
ONILAHY (suite)	TONGOBORY	13- 5	29	0,93		38,75	1953	35
		10- 6	30	1,11		64,5		
		9- 8	31	0,98		33,15		
		22- 8	32	0,94		35,1		
		11- 9	33	0,92		26,0		
		20- 9	34	0,92				
		17-10	35	0,86				
ONIVE	TSINJOARIVO	2- 8	1	0,68		25	1963	4
		4-11	2	0,94		43		
		19-11	3	0,69	0,67	35,8		
		29-12	4	1,65	1,69	182		
RAMENA	AMBODIMANGA	25- 8	10	0,65		11,58	1952	10
RIANILA	BRICKAVILLE	4- 3	27	1,631	1,93	460	1951	29
		6- 3	28	1,647	1,688	337,85		
		18- 3	29	2,59	2,53	661,75		
SAHANIVOTRY	P.K. 195	31-10	1	0,90		7,2	1963	3
		26-11	2	0,70		4,24		
		27-12	3	1,22	1,29	20,95		
SAKARAMY-BE	Féculerie CASSAM CHENAI	31- 8	12	0,285		0,0585	1953	
SAMBIRANO	AMBANJA	23- 8	9	0,53		26,9	1952	9

Rivière	Station	Date	N°	Hauteur		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jaugeages au 31-12-63
				Début (m)	Fin			
SISAONY	AMPITATAFIKA	31- 1	2	2,19	2,18	45,5		9
		19- 2	3	2,58	2,54	56		
		7-11	4	1,185		9,2		
		11-12	5	2,56	2,53	62,6		
		13-12	6	1,50	1,48	19,53		
		16-12	7	2,23	2,18	45		
		17-12	8	1,90	1,88	31		
		18-12	9	2,285	2,275	47		
		ANDRAMASINA		13- 9	22	0,55		
18-10	23			0,54		1,97		
7-11	14			0,84	0,83	9,68	1958	16
12-12	15	1,63	1,57	74,25				
20-12	16	1,13	1,09	39,15				
TSIRIBIHINA	BETOMBA	12- 6	2	1,70	1,69	474	1957	2
VOHITRA	ROGEZ	16- 2	38	2,23	2,12	270,6	1952	49
		18- 2	39	1,795	1,81	204,8		
		19- 2	40	1,745	1,71	195		
		19- 2	41	1,555	1,52	173,3		
		20- 2	42	1,29	1,27	141,4		
		20- 2	43	1,21	1,195	130,35		
		21- 2	44	1,08	1,075	116,15		
		21- 2	45	1,03	1,02	109,1		
		22- 2	46	0,885	0,88	92,75		
		23- 2	47	0,79	0,78	85,75		
		23- 2	47		0,755	77,5		
24- 2	49		0,70	75,5				

Soit au total : 169 jaugeages

Les tableaux suivants donnent pour toutes les stations l'état d'avancement de l'étalonnage au 31 Décembre 1963 ainsi que le cote maximale observée

B.T. Bon tarage
 B.M.E. Basses et moyennes eaux
 B.E. Basses eaux
 M.E. Moyennes eaux
 E.D. Etalonnage définitif
 S.N. Station nouvelle
 D.E. Début étalonnage
 L.I. Lit instable
 I.B.E. Instable en basses eaux

Rivière	Station	Nombre de		Plus	Plus	Cote du		Cote	Observations
		jaugeages effectués	en	faible	fort	plus fort	maximale		
		au	31.12.1963	mesuré	mesuré	mesuré			
		63	1963	m ³ /s	m ³ /s	m	m		
AMBOROMPOTSY	ANTSAMPANDRANO	24	1	0,74	16,9	1,22			B.T. - B.M.E
ANDROMBA	BEHENJY	1	1	-	-	-	-		S.N.
	TSINJONY	20	1	1,10	185,4	4,65	4,85		E.D.
	Pont/route								
	ARIVONIMANO	9	9	2,4	42	2,80	4,00		B.T. Définitif en Fév. 1964
							(environ)		
BESOKATRA	ANTANIMBARIBE	2	2	-	-	-	-		S.N.
BETSIBOKA	AMBODIROKA	99	1	40,5	2854	2,90	5,64		B.T. - B.M.E.
						3,10			
EFAHO	FANJAHIRA	8	3	0,273	1,58	0,67	11,28		D.E.
FARAONY	Bac de VOHILAVA	28	-	28,52	593	4,01	9,96		B.T. - B.M.E.
						4,18			
IHOSY	IHOSY	45	-	0,45	285,9	3,47	4,10		B.T. - M.E. - I.B.E

Rivière	Station	Nombre de		Plus	Plus	Cote du:		Observations
		jaugages effectués	au	faible débit mesuré	fort débit mesuré	plus fort débit mesuré	Cote maximale observée	
		31-12	en	m ³ /s	m ³ /s	m	m	
		63	1963					
IKOPA	AMBOHIMANAMBO-	22	7	11,04	171,2	2,19	4,00	B.T. - B.M.E.
	LA						(environ)	
	ANOSIZATO	16	8	16,77	230,8	3,44	4,50	E.D.
							3,50	(environ)
	Pont de	22	3	12,15	133,5	3,41	4,12	E.D.
	MAHITSY							
	BEVOMANGA	21	2	16,3	297,9	3,02	4,85	E.D.
	AMBOHITRINI-			uniquement relevés	hauteur d'eau		4,22	
	MERINA							
	ANOSIMPARY		"	"	"	"	4,53	
FARAHANTSANA		"	"	"	"	3,97		
Bac de	53	8	23,2	1067	4,33	5,10	B.T. - Max. observé et mesuré en Février 1964	
FIADANANA							5,85 m - 1843 m ³ /s	
ANTSATRANA	77	1	60,7	1970	3,28	5,42	B.T. - B.M.E.	
ISINKO	AMBODIROKA	33	1	1,81	285,2	2,30	4,53	B.T. - B.M.E.
						1,87		
IVOANANA	FATHITA	29	1	12,53	135,7	2,45	8,70	B.T. - B.M.E.
						2,57		
IVONDRO	RINGARINGA	31	9	29,8	491,2	4,43	11,97	B.T. - B.M.E.
KATSOAKA	Pont/route	5	5	7,5	44,0	4,25	-	S.N.
	ARIVONIMAMO					2,16		

Rivière	Station	Nombre de jaugages effectués au 31-12 1963	en 1963	Plus faible débit mesuré m ³ /s	Plus fort débit mesuré m ³ /s	Cote du plus fort débit mesuré m	Cote maximale observée m	Observations
LINTA	EJEDA	23	6	0	11,9	0,56	5,00	I.B.E.
MAEVARANO	AMBODISATRAN- KELY	1	1					S.N.
MAEVARANO-BE	AMBODIVOHITRA	1	1					S.N.
MAEVARANO- KELY	AMBODIVOHITRA	2	1					D.E.
MAHAVAVY- Nord	AMBILOBE	9	1	4,25	171	1,69	5,45	L.I.
MAHAVAVY-SUD	SITAMPIKY	9	1	26,4	93	0,85	5,99	L.I.
MAMBA	SABOTSY	1	1					S.N.
MANAMBOVO	TSIHOMBE	21	3	1 1/s	178	1,06		I.B.E.
MANANANTANA- NA	TSITONDROINA	35	-	7,2	1030	2,69		B.T. - B.M.E.
MANANDONA	SAHANIVOTRY	3	3	9,62	63,9	1,43		S.N.
MANANARA	BEVIA	43	2	0,003	135	1,76	7,40	L.I.
MANANJARY	ANTSINDRA	17	1	27,0	361	3,22	10,80	B.T. - B.M.E.
MANDRARE	ANDE TSA	7	2	0,36	5,25	0,57		D.E.
	ANADABOLAVA	35	2	0,05	201	2,03	5,39	B.T. - B.M.E.
	IFOTAKA	33	2	0,02	196,5	1,64		L.I.
	AMBOASARY-Sud	66	3	0,04	2750	4,30		L.I.
						4,90		
MANGOKY	IIVIRY	6	-	49,9	247	1,61		L.I.
	VONDROVE	23	-	70,0	2700	3,50		L.I.
MANGORO	MANGORO	25	7	23,8	281,1	2,89	9,85	B.T. - B.M.E.
	AMBODIMANGA	1	1	-	-	-	-	S.N.

Rivière	Station	Nombre de jaugeages effectués	Plus faible débit mesuré	Plus fort débit mesuré	Cote du plus fort débit mesuré	Cote maximale observée	Observations	
		au 31-12 63	en 1963	m ³ /s	m ³ /s	m	m	
MANIA	FASIMENA	8	1	43,5	820	3,05	B.T.	
MATSIATRA	MALAKIALINA	4	1				Tarage douteux	
MENARANDRA	BEKILY	4	4	2,7 l/s			S.N.	
	TRANOROA	68	8	0,13	350	2,67	7,00	B.T. - M.E. - I.B.E.
MORONDAVA	DABARA	12	3					L.I.
NAMORONA	VOHIPARARA	41	1	2,33	54,9	2,26	5,60	B.T. - B.M.E.
ONILAHY	BENENITRA	15	4	16,1	66,7	-		L.I.
	TONGOBOBY	35	7	23,1	910	2,98		L.I.
ONIVE	TSINJOARIVO	4	4	25	182	1,65		S.N.
						1,69		
RAMENA	AMBODIMANGA	10	1	10,2	75,9	1,44	8,10	L.I.
RIANILA	BRICKAVILLE	29	3	50	1271,5	3,83	10,53	B.T. - M.E.
						3,55		
SAHANIVOTRY	P.K. 195	3	3	7,2	20,95	1,22		S.N.
						1,29		
SAKARAMY-BE	JOFFREVILLE	13	2					L.I.
SAMBIRANO	AMBANJA	9	1	20,6	224	1,92	6,12	B.T. - B.E.
SISAONY	ANDRAMASINA	23	2	1,0	118,1	2,57	3,57	E.D.
	P.K. 22	16	3	1,61	180,5	2,16	2,96	E.D.
	AMPITATAFIKA	9	8	0,92	62,6	2,56		S.N.
						2,53		
TSIRIBIHINA	BETOMBA	2	1					D.E.
VOHITRA	ROGEZ	49	12	22,12	270,6	2,23	12,46	B.T. - B.E.
						2,12		
ZOMANDAO	ANKARAMENA	38	-	0,33	80,9	2,68	4,95	B.T. - B.M.E.

La comparaison de ce tableau avec celui dressé en 1962 montre qu'en 1963 nous avons amélioré l'étalonnage des stations suivantes :

- IKOPA à AMBOHIMANAMBOLA - Le débit maximal mesuré passe de 85 à 171 m³/s.
- IVONDRO à RINGARINGA - " " " " " de 178 à 491 m³/s.
- VOHITRA à ROGEZ - " " " " " de 111 à 270 m³/s.

Au 31 Décembre, 10 stations possèdent un étalonnage définitif. Ce sont :

- l'ANDROMBA à BEHENJY et au Pont/route ARIVONIMAMO,
- l'IKOPA à AMBOHIMANAMBOLA, ANOSIZATO, MAHITSY, BEVOMANGA et Bac de FIADANANA,
- la MANIA à FASIMENA,
- la SISAONY à ANDRAMASINA et au P.K. 22.

Quatorze stations ont un étalonnage correct pour les basses et moyennes eaux. Ces stations sont situées, soit sur les Hauts-Plateaux ou sur leur bordure occidentale et orientale. Pour ces stations, une extrapolation provisoire donne les débits de crue.

Les débits de basses eaux sont bien connus aux stations d'AMBANJA sur le SAMBIRANO et de ROGEZ sur la VOHITRA.

Pour certaines stations, nous avons un étalonnage satisfaisant en moyennes eaux, mais l'instabilité du lit rend impossible l'étalonnage en basses eaux, c'est le cas du MANAMBOVO, de la MENARANDRA, de la LINTA et de l'IHOSY. A cette dernière station, nous constatons, avec les jaugeages effectués en 1962 et dépouillés en 1963, une baisse brutale du débit entre le mois de Juin et le mois d'Août pour les mêmes cotes à l'échelle. En Octobre et Novembre, pour des cotes supérieures, les débits sont toujours 2 à 3 fois plus faibles que ceux mesurés en Juin.

Ceci confirme ce que nous disions en 1961, à savoir que les étiages peuvent être fortement perturbés par les prises d'eau pour l'irrigation et que les débits ne sont plus représentatifs du régime.

Sur la RIANILA, les débits de basses eaux sont soumis à l'influence de la marée, comme nous le faisons remarquer en 1961 et la détermination des débits d'étiage est impossible. Nous envisageons, en 1964, l'installation de trois échelles sur les branches-mères de la RIANILA, en amont du confluent et hors de l'influence de la marée, l'échelle de BRICKAVILLE sera toujours conservée, ses indications étant nécessaires pour la connaissance des cotes maximales atteintes pendant les cyclones.

A douze stations de la côte Ouest, les étalonnages sont impossibles du fait de l'instabilité du lit.

En 1963, l'étalonnage de 12 stations nouvelles a été entrepris.

Sur l'IKOPA, nous avons pu constater que les bancs de sable et îles basses situées dans le lit mineur apportent des anomalies dans le tracé des courbes d'étalonnage. Ceci est particulièrement net à AMBOHIMANAMBOLA. La station est située dans un resserrement du lit, immédiatement en amont d'une zone encombrée d'îles et de bancs de sable. Pour les cotes 0,50 à 0,60, la courbe présente une "bosse" due aux variations de vitesses et de section mouillée lorsque les îles sont noyées. Ce phénomène semble exister également à ANOSIZATO, mais les jaugeages ne sont pas suffisamment nombreux pour permettre un tracé précis de la courbe.

Des anomalies analogues se rencontrent sur le MANGORO. Sur cette rivière, de nouveaux jaugeages devront être faits pour les cotes correspondant à la variation brutale de section.

Sur la MATSIATRA et la MANANANTANANA, il sera nécessaire de contrôler le tarage en hautes eaux. Les étalonnages actuels donnent, en effet, des modules qui, compte tenu des surfaces des bassins versants, ne paraissent pas vraisemblables.

B/ - Evaporation :

Les mesures ont été poursuivies en 1963 aux stations d'AMBODIROKA, ANTSATRANA, TANANARIVE-IRSM, AMBOHIDRANO, PERINET, BANIAN.

Un bac a été installé à l'I.R.C.T. à TANANDAVA par les soins de M. ROBIN, le 13 Mars. Les résultats de cette station ne nous étant pas encore parvenus, nous publierons le résumé climatologique en 1964.

Pour les stations anciennes, nous donnons ci-après le résumé des observations comme cela a déjà été fait en 1961 et 1962.

Les différents calculs sur les températures, humidités, vitesses du vent etc..... ont été effectués selon les indications portées dans les rapports annuels précédents.

RESUME CLIMATOLOGIQUE

TANANARIVE - IRSM 1963

Mois	Pluie mm	Temp.	Humid.	Vit.	Evaporation			Evaporation Bacs			Température		Déficit	Dist			
		moy. air °C	de l'air %	moy. vent m/s	Piche Max. mm	Min. mm	Moy. mm	Colorado Max. mm	Min. mm	Moy. mm	Classe A Max. mm	Min. mm	Moy. mm	moy. de l'eau °C	de sa- tura- tion °C	Gun Belani ml	
J	269,7	21,5	70,5	0,134	3,5	0,7	1,77	6,2	1,3	4,12	6,4	2,1	4,53	25,6	24,0	7,56	17,3
F	151,3	21,5	71,8	0,126	2,4	0,4	1,32	5,5	0,5	3,76	5,4	0,7	4,12	25,6	24,9	7,23	16,2
M	97,0	21,2	73,9	0,126	2,2	0,9	1,38	6,0	1,8	3,59	5,5	1,1	3,58	24,9	24,1	6,57	14,2
A	67,5	20,4	75,1	0,074	2,0	0,7	1,28	8,6	2,6	3,60	7,8	2,8	3,72	24,5	23,3	5,97	10,6
M	8,5	17,2	72,2	0,110	2,3	0,6	1,30	4,5	1,5	2,62	4,6	1,4	2,69	19,4	18,1	5,45	8,9
J	22,0	15,9	76,8	0,109	1,5	0,6	1,01	3,5	1,2	2,29	3,1	1,8	2,20	17,4	17,2	4,19	6,7
J	0	14,8	70,8	0,181	2,2	0,6	1,27	3,7	1,0	2,40	3,6	0,5	2,46	16,9	16,8	4,91	7,7
A	9,3	14,8	62,8	0,182	3,3	0,8	1,74	4,0	1,0	2,95	4,3	1,1	3,23	16,2	16,4	6,26	11,2
S	0,5	16,5	59,1	0,121	3,4	1,4	1,96	6,0	2,3	3,91	5,8	2,6	4,24	18,5	18,9	7,67	16,5
O	145,9	19,9	59,8	0,204	3,3	1,1	2,14	6,0	1,8	4,78	7,1	2,6	5,04	23,4	22,9	9,34	19,7
N	175,5	20,0	70,6	0,187	2,3	0,7	1,46	6,3	1,0	3,41	6,0	0,9	3,92	24,0	23,5	6,87	15,6
D	440,8	21,4	72,0	0,145	0,4	3,5	1,38	5,6	2,5	3,88	6,2	1,8	4,25	25,1	24,4	7,13	15,2
Totaux	1388,0						549,8			125,1			1336,9				
Moy.		18,8	69,6	0,141	2,7	0,8	1,51			3,44			3,66	21,8	21,2	6,60	13,3

RESUME CLIMATOLOGIQUE

AMBOHIDRANO 1963

Mois	Pluie à 1,50 m mm	Temp.	Hum.	Vit.	Evaporation Piche			Evaporation Colorado			Evaporation Bacs Classe A			Température moy. de l'eau		Déficit	Dist
		de l'air °C	de l'air %	moy. m/s	Max. mm	Min. mm	Moy. mm	Max. mm	Min. mm	Moy. mm	Max. mm	Min. mm	Moy. mm	Col. °C	A °C	de sa- tura- tion mb	Gun Belani ml
J	193,1	19,4	73,8	0,70	4,7	1,2	2,79	7,7	5,0	6,34	8,2	1,6	5,02	22,8	21,4	5,9	15,2
F	164,8	20,4	81,5	0,63	3,4	0,8	2,25	9,2	2,8	5,08	8,7	2,3	4,36	32,6	21,2	4,4	14,5
M	207,5	20,2	78,9	0,72	4,8	0,3	2,08	7,4	2,6	5,00	6,7	1,5	4,42	21,8	20,5	5,0	13,4
A	163,2	19,6	76,0	0,49	2,8	1,8	2,19	7,2	2,6	4,25	5,5	2,3	3,75	21,5	20,0	5,5	13,0
M	11,8	16,3	72,6	0,63	4,2	1,1	2,31	6,7	1,9	3,71	5,4	1,6	4,05	17,7	16,3	5,1	10,4
J	28,8	15,1	77,5	0,43	3,2	0,7	1,82	6,0	1,1	3,19	4,0	0,9	3,10	16,5	15,1	3,9	9,8
J	5,8	14,0	70,9	0,54	3,4	0,4	2,15	6,9	0,8	3,40	6,0	0,3	3,25	15,9	14,4	4,7	9,9
A	3,9	13,9	65,6	0,62	5,1	1,0	3,07	6,7	1,7	4,51	6,6	1,5	4,55	15,8	14,0	5,5	12,5
S	4,8	16,0	65,5	0,69	5,2	2,0	3,30	7,7	2,3	5,62	8,6	2,1	5,56	17,7	16,1	4,5	14,9
O	198,9	19,4	66,6	0,54	7,2	1,3	3,52	9,5	3,0	6,29	8,6	2,3	5,97	21,7	20,1	7,5	16,4
N	138,8	19,3	78,3	0,55	6,4	0,8	2,38	8,0	1,5	4,62	8,1	1,5	4,40	21,2	19,9	4,9	13,7
D	346,8	20,4	80,9	0,52	4,5	0,8	2,37	8,1	1,9	4,96	7,1	2,1	4,39	23,3	22,0	4,6	14,6
Totaux	1468,2						92,3			173,2			1607,5				
Moy.		17,8	74,0	0,58			2,53			4,75			4,40	19,9	18,4	5,1	13,2

RESUME CLIMATOLOGIQUE

PERINET 1953

Mois	Pluie 1,50m mm	Temp. moy. air °C	Hum. de l'air %	Evaporation Piche			Evaporation Colorado			Bacs Classe A			Température moy. de l'eau °C	Déficit de sa- turation mb	
				Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.			
J	400,5	21,9	85,4	3,3	0,4	1,28	4,7	0,9	2,48	5,6	0,7	3,22	26,0	24,6	3,84
F	306,9	20,9	86,1	2,7	0,4	1,36	3,7	1,4	2,77	4,7	1,7	3,14	26,2	24,7	3,43
M	351,0	20,4	90,6	1,8	0,2	0,90	3,9	0,7	2,13	4,1	0,8	2,12	24,6	23,3	2,25
A	114,2	20,5	88,5	1,4	0,3	0,99	3,7	0,5	2,01	3,3	0,7	2,08	24,2	23,1	2,77
M	66,8	17,5	88,3	2,2	0,4	0,87	3,3	0,7	1,72	2,7	0,5	1,69	20,9	19,3	2,34
J	68,1	16,2	91,2	1,2	0,3	0,72	2,4	0,7	1,36	2,5	0,7	1,27	19,5	18,1	1,62
J	71,1	15,3	89,8	1,6	0,3	0,80	2,1	0,5	1,29	2,1	0,5	1,07	18,6	17,3	1,77
A	52,9	15,3	86,0	1,9	0,3	1,04	3,6	0,5	1,72	3,9	0,5	1,66	18,6	17,2	2,43
S	35,0	15,4	85,8	2,3	0,5	1,20	4,2	0,7	2,21	3,9	0,7	2,19	19,9	18,6	2,48
O	66,8	18,3	84,3	3,5	0,7	1,62	4,4	0,9	2,89	6,8	0,5	2,86	23,1	21,9	3,30
N	222,9	19,8	87,6	1,9	0,7	1,14	4,6	1,2	2,32	4,1	0,5	1,81	23,9	22,8	2,86
D	494,7	21,2	87,4	2,1	0,5	1,15	5,3	0,9	2,90	4,7	0,7	2,07	25,2	24,6	3,17
Totaux	2250,9					398,6			783,6			763,8			
Moy.		18,6	87,6			1,09			2,15			2,09	22,6	21,3	2,69

RESUME CLIMATOLOGIQUE

ANTSATRANA 1963

Mois	Pluie		Temp:	Hum. :	Vit. :	Evaporation			Evaporation			Température	Déficit de
	au	à	de	de	de	Piche			Bac Colorado			moyenne de	saturation :
	sol	1,50m	l'air:	l'air:	vent	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	l'eau	
	mm	mm	°C	%	m/s	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°C	mb
J	361,0	333,0	24,1	72,8	0,35	6,7	0,5	2,73	10,0	3,5	6,53	28,8	8,16
F	693,8	645,3	23,9	80,1	0,28	4,5	0,5	2,47	7,1	2,0	4,18	29,3	5,90
M	286,3	264,0	24,4	68,2	0,41	9,1	1,7	4,84	10,4	2,6	6,06	29,1	9,72
A	121,0	115,0	24,1	68,1	0,30	9,7	2,1	4,71	8,7	2,8	5,43	28,5	9,57
M	0	0	21,7	63,2	0,41	9,6	2,7	6,09	11,0	4,2	5,96	25,0	9,55
J	44,0	41,2	19,9	71,4	0,37	10,9	0,8	4,92	10,0	2,0	4,90	21,9	6,64
J	0	0	20,1	67,0	0,40	12,6	1,7	6,13	8,7	3,0	5,60	21,3	7,76
A	0	0	20,1	69,2	0,40	12,9	3,6	8,18	9,1	3,5	6,35	21,2	7,24
S	0	0	21,5	68,8	0,47	13,2	5,1	9,35	10,7	5,3	8,23	22,7	8,00
O	116,5	109,7	24,5	78,5	0,36			(7,20)			(7,20)	28,6	6,61
N	147,1	134,1	23,9	66,4	0,42	10,2	1,1	5,37	10,4	3,3	6,65	27,1	9,96
D	446,7	418,4	23,8	73,8	0,28	12,2	0,6	3,62	9,9	2,3	5,25	28,2	7,72
Totaux	2216,4	2060,7						1754,7			2229,6		
Moyenne			22,7	70,6	0,37			4,81			6,11	26,0	8,07

RESUME CLIMATOLOGIQUE

AMBODIROKA 1963

Mois	Pluie	Temp.	Humid.	Vit.	Evaporation			Evaporation			Bacs	Tempér.		Défi-	Dist:		
	à 1,50 m	à moy. air	de l'air	moy. vent	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Col.	A	satu-	Bela-
	mm	°C	%	m/s	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°C	°C	ration:	ni
																mb	ml
J	357,2	23,3	83,6	0,22	5,1	0,8	2,53	13,2	3,2	5,92	10,8	1,3	5,10	29,9	27,8	4,69	18,7
F	587,7	26,2	84,6	0,19	5,0	0,9	2,82	-	-	(8,2)	-	-	(7,5)	29,7	29,3	5,24	19,4
M	179,7	27,1	83,2	0,19	7,1	1,3	4,12	9,1	4,5	6,71	8,1	3,7	5,63	29,9	29,2	6,02	19,1
A	38,8	26,9	77,0	0,18	11,9	1,4	5,28	8,2	5,0	6,66	7,6	3,7	5,32	29,2	28,9	8,15	17,8
M	0	23,9	65,5	0,31	11,0	2,7	6,66	-	-	(11,6)	10,0	4,4	7,12	24,8	23,0	10,23	16,3
J	0	22,8	70,3	0,27	11,0	3,0	5,84	-	-	(7,0)	-	-	(6,5)	23,6	22,6	8,24	14,7
J	2,4	23,2	74,5	0,31	10,9	3,5	7,0	-	-	(7,3)	8,9	4,1	5,75	22,2	21,8	7,25	14,6
A	0	22,3	63,5	0,39	10,2	4,7	7,78	11,6	5,0	7,98	12,7	5,3	8,48	21,5	21,4	9,83	15,0
S	0	24,6	52,1	0,51	11,9	2,7	5,86	12,0	6,0	9,35	15,0	7,8	9,78	23,5	22,4	14,82	17,2
O	50,6	26,0	63,8	0,36	8,3	1,6	3,90	11,9	7,5	9,92	11,4	7,5	9,70	29,1	26,9	12,17	19,6
N	146,3	26,6	65,4	0,36	9,9	0,8	4,56	11,8	5,5	7,14	11,4	3,6	7,73	26,9	26,8	12,05	20,2
D	406,2	26,8	67,5	0,25	8,7	1,1	3,74	12,8	2,8	6,12	10,3	2,5	5,03	27,6	27,3	11,52	17,8
Totaux	1768,9						2130,4			(2495)			(2542)				
Moyenne		25,0	70,9	0,29			5,84			7,2			(6,9)	26,5	25,6	9,18	17,5

RESUME CLIMATOLOGIQUE

BANIAN 1963

Mois	Pluie	Temp.	Humid.	Vit.	Evaporation			Evaporation			Bacs	Tempér.	Défi-	Dist.			
	1,50 m	moy.	de	moy.	Piche	Colorado	Classe A	moy.eau	cit de	Gun							
	air	l'air	vent	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min	Moy.	Col.	A	satu-	Bela-	
	mm	°C	%	m/s	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°C	°C	mb	ml
J	220,1	27,6	75,9	0,15	5,2	0,4	2,50	8,75	2,15	5,43	8,71	2,2	5,71	30,3	28,8	8,91	13,7
F	145,2	27,4	80,8	0,12	3,8	0,9	1,77	5,21	1,30	4,22	5,8	0,88	4,26	30,1	28,7	7,09	10,8
M	17,5	28,0	68,8	0,21	5,1	1,2	3,40	8,00	1,70	5,36	7,15	1,76	5,53	29,5	28,1	11,80	12,9
A	19,9	26,6	64,8	0,26	5,9	1,9	3,8	6,57	2,71	4,45	7,07	2,22	5,38	27,0	26,4	12,27	8,5
M	18,9	22,7	65,2	0,27	5,9	0,8	3,7	5,00	1,50	3,33	6,55	1,68	4,05	21,4	20,6	9,61	7,7
J	3,7	21,6	67,5	0,27	7,0	2,5	3,4	5,33	1,00	2,50	7,07	0,88	3,13	20,9	18,7	8,39	7,0
J	18,3	21,3	69,4	0,27	4,3	0,5	3,0	5,59	0,3	2,97	5,97	0,70	3,57	20,3	18,8	7,7	6,3
A	0	22,2	69,4	0,24	6,4	2,1	4,2	5,61	3,0	4,13	7,07	3,86	5,22	21,0	19,4	8,19	9,1
S	2,3	25,9	66,9	0,34	8,2	3,0	5,8	7,31	1,0	5,67	9,73	2,86	7,13	24,2	22,9	11,06	13,2
O	4,7	28,4	65,6	0,33	8,6	3,9	6,0	8,60	4,64	6,75	10,06	6,25	8,34	27,2	26,2	13,31	15,5
N	-	26,1	77,5	(0,30)	-	-	3,1	-	-	(5,7)	-	-	(8,0)	26,4	24,7	7,61	12,7
D	-	27,0	76,1	0,18	-	-	2,3	-	-	4,06	-	-	4,37	29,4	28,0	8,53	13,3
Totaux							1306,7			1661,9			196,93				
Moyenne		25,4	70,6				3,58			4,55			5,39	25,6	24,2	9,53	10,8

VARIATION MENSUELLE du RAPPORT EVAPORATION PICHE - EVAPORATION COLORADO
en 1963

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
TANANARIVE	0,42	0,35	0,38	0,35	0,49	0,44	0,53	0,58	0,50	0,44	0,42	0,35	0,43
AMBOHIDRANO	0,44	0,44	0,41	0,51	0,62	0,57	0,63	0,68	0,58	0,55	0,51	0,47	0,53
PERINET	0,51	0,49	0,42	0,49	0,50	0,52	0,62	0,60	0,54	0,56	0,49	0,39	0,51
ANTSATRANA	0,41	0,59	0,79	0,86	1,02	1,00	1,09	1,28	1,13	(1,00)	0,80	0,68	0,88
AMBODIROKA	0,42	(0,34)	0,61	0,79	(0,57)	0,83	(0,95)	0,97	0,62	0,39	0,63	0,61	
BANIAN	0,46	0,41	0,63	0,85	1,11	1,36	1,01	1,01	1,02	0,88	0,57	0,56	0,82

A AMBODIROKA, l'évaporation Piche du mois d'Octobre paraît faible comparée à celle que nous avons obtenue les années précédentes.

Les évaporations bac Colorado manquantes ont été calculées à partir de l'évaporation Piche en adoptant comme valeur du rapport E_p/E_c la moyenne des valeurs obtenues depuis 1959.

Nous avons calculé le rapport E_p/E_c pour toutes les stations. La lecture du tableau montre que les valeurs mensuelles de ce rapport sont sensiblement les mêmes aux trois stations de TANANARIVE, AMBOHIDRANO et PERINET. Les valeurs annuelles moyennes sont également très voisines. On observe une légère augmentation du rapport en saison sèche.

Cette augmentation est plus marquée aux stations d'ANTSATRANA et BANIAN, l'évaporation Piche devenant plus grande que l'évaporation Bac de Mai à Octobre. La valeur du rapport annuel à ces stations est plus élevée que celui obtenu sur les Hauts-Plateaux.

En 1963, les stations équipées d'évaporographes à flotteur ont parfaitement fonctionné. Nous n'avons eu que quelques ennuis dus aux mouvements d'horlogerie. Par contre, nous avons rencontré les mêmes difficultés qu'en 1962 avec les déversoirs à augets. L'expérimentation du bac à remise à niveau automatique a été poursuivie et le siphon à auto-amorçage amélioré. La mise au point était presque terminée fin 1963. Tous les bacs seront en 1964 équipés de cet appareil, ce qui rendra les dépouillements plus faciles et plus précis.

C - Bassins Versants Expérimentaux :

1) Bassin de la TAFATINA :

Les observations ont début le 23 Novembre 1962 par l'installation du limnigraphe sur le seuil de mesure. Une crue a été enregistrée le 24 Novembre (début de la crue à 15 h.30, maximum à 16 h.45 : 1,12 m), les pluviomètres et limnigraphe n'étant pas encore complètement mis en place. Le réseau de pluviomètres a fonctionné à partir du 27 Novembre.

Le tableau ci-dessous donne le nombre de crues qui ont été enregistrées ainsi que quelques caractéristiques brutes.

Date	Heure Début	Heure max.	Pluie max. mm	Pluie min. mm	Hauteur max. de la crue m	Observation
30-11-62	15 h.40	22 h.05	28,8	17,5	0,35	Crue complexe, très étalée
1-12-62	16 h.25	16 h.48	22,0	8,0	0,54	Crue simple
13-12-62	-	24 h.00	25,0	5,2	0,11	Crue complexe, très étalée
14-12-62	17 h.25	17 h.35	22,8	0,5	0,54	Crue simple
15-12-62	15 h.55	17 h.55	45,5	21,0	1,50	id.
29-12-62	17 h.50	18 h.40	27,2	12,1	0,56	id.
30-12-62	15 h.10	16 h.45	44,5	1,2	0,90	Crue double
31-12-62	21 h.05	22 h.05	59,0	31,3	1,98	Crue simple
2- 1-63	13 h.25	13 h.40	14,2	0	0,37	id.
8- 1-63	15 h.30	20 h.00	18,8	2,7	0,09	Crue très étalée, intensité de pluie très faible
17- 1-63	15 h.30	18 h.20	19,6	0,4	0,12	id.
27- 1-63	17 h.40	19 h.10	40,8	18,0	0,38	Crue très étalée, intensité de pluie faible
4- 2-63	16 h.30	16 h.55	32,4	4,4	0,46	Crue simple
16- 2-63	01 h.00	04 h.40	38,0	13,0	0,07	Crue très étalée, intensité de pluie faible
16- 2-63	20 h.00	22 h.20	56,5	31,0	0,35	Crue simple
17- 2-63	16 h.50	18 h.20	32,5	16,6	0,09	Pluie très étalée, intensité faible
1- 3-63	17 h.30	18 h.40	39,0	17,3	0,30	Crue complexe
2- 3-63	14 h.40	15 h.30	49,5	0,1	1,14	Crue simple
9- 3-63	20 h.00	20 h.40	40,0	4,5	0,84	id.

Date	Heure début	Heure max.	Pluie max. mm	Pluie min. mm	Hauteur max. de la crue m	Observations
18-3-63	14 h.00	15 h.25	32,4	0,5	0,23	Crue étalée, intensité de pluie faible
19-3-63	15 h.20	16 h.20	25,4	0	0,22	Crue complexe, intensités faibles
20-3-63	18 h.20	19 h.50	35,0	13,8	0,22	id.
21-3-63	16 h.00	17 h.40	49,5	1,5	1,04	Crue simple
15-4-63	21 h.10	22 h.10	28,2	7,0	0,20	Crue double
17-4-63	20 h.50	22 h.00	44,8	25,8	0,31	Crue double, intensité faible
1-6-63					0,23	
6-6-63					0,08	
11-10-63					0,48	
14-10-63					0,20	
16-10-63					0,21	
19-10-63	17 h.00	18 h.55	37,6	4,5	0,22	Crue complexe, intensité faible
27-10-63	20 h.00	23 h.10	20,6	15,0	0,07	Intensité très faible crue étalée
31-10-63	14 h.45	15 h.00	22,6	5,2	0,13	Intensité faible
6-11-63	19 h.20	22 h.10	19,0	8,3	0,06	Intensité très faible, crue étalée
8-11-63	01 h.00	04 h.00	18,5	2,5	0,07	id.
11-11-63	20 h.00	22 h.30	22,5	14,0	0,10	id.
26-11-63	19 h.10	20 h.30	32,0	13,6	0,19	Crue compl. Intens. faib.
3-12-63	18 h.00	21 h.00	22,0	9,5	0,05	Intensité très faible crue étalée
6-12-63	17 h.00	21 h.00	40,0	32,5	0,13	Crue complexe, intensité faible
10-12-63	15 h.10	18 h.55	48,0	16,5	0,58	Crue double
13-12-63	21 h.30	23 h.30	29,0	11,5	0,10	Intensité faible
14-12-63	18 h.40	19 h.25	54,0	33,0	0,63	Crue complexe
17-12-63	17 h.00	18 h.55	28,5	18,4	0,20	Crue étal. intens. faible
19-12-63	16 h.55	17 h.55	57,9	22,3	0,69	Crue complexe
22-12-63	14 h.40	15 h.50	24,5	13,3	0,62	id.
27-12-63	15 h.10	16 h.30	41,4	21,5	0,19	Intensité faible
28-12-63	20 h.30	21 h.45	19,2	8,0	0,11	Crue complexe, intensité faible
29-12-63	16 h.10	16 h.40	36,9	11,0	0,83	Crue simple

Ce tableau montre que :

1°) les crues les plus importantes dues à des pluies orageuses se produisent en Décembre et au milieu de l'après-midi ;

2°) que des pluies assez abondantes, mais réparties sur un temps assez long, ne donnent que de très faibles crues, très étalées. Ces crues peuvent se produire tout au long de la saison des pluies.

Du mois de Juin au mois d'Octobre, l'enregistrement des crues était mensuel. Il peut se produire quelques crues en Juin et au début du mois d'Octobre. En 1964, la rotation journalière du limnigraphe sera conservée.

Les quantités de sable transportées par translation sur le fond du lit ont été mesurées à partir de l'installation réalisée en 1962. La fréquence des vidanges dépend évidemment de la fréquence et de l'importance des crues.

Ces mesures devront être complétées par des prélèvements pendant les crues. Nous envisageons d'utiliser le seuil et la différence de cote entre l'amont et l'aval pour installer un système de tubes et de réservoir permettant le prélèvement automatique de l'eau.

Bassin assez perméable.

2) Bassin Versant Expérimental du BANIAN :

Le Bassin expérimental a été remis en route le 28 Janvier 1963. De Janvier à Avril, les pluies ont été très faibles et n'ont donné lieu à un ruissellement sur le bassin que deux fois : le 31 Janvier et le 3 Février.

Crue du 31 Janvier :

- Pluie moyenne sur le bassin	48,6 mm
- Durée de la pluie	45 minutes
- Pluie maximale	56 mm
- Pluie minimale	35 mm
- Intensité maximale	120 mm/h pendant 2 minutes
- Temps de montée	6 minutes
- Temps de ruissellement	75 minutes

Crue du 3 Février :

- Pluie moyenne sur le bassin	19,7 mm
- Durée de la pluie	25 minutes
- Pluie maximale	23,5 mm
- Pluie minimale	13,7 mm
- Intensité maximale	140 mm/h pendant 3 minutes
- Temps de montée	3 minutes
- Temps de ruissellement	37 minutes

Vu le nombre de crues très faible qui est enregistré chaque année, nous estimons utile d'attendre encore deux saisons des pluies avant d'entreprendre la rédaction de la note définitive pour ce bassin versant expérimental.

3) Remise en route du bassin versant expérimental d'AMBODIROKA :

Les Eaux et Forêts et le CTFT ont, dans le but d'étudier l'efficacité de certains aménagements anti-érosifs, remis en route le bassin amont de l'ANKABOKA.

A cet effet, le déversoir a été restauré et les pluviomètres et pluviographes remis en place.

Des travaux de D R S et de lutte contre l'érosion ont été entrepris.

Le bassin a fonctionné à partir de Novembre 1963. Les observations et les travaux sont effectués par du personnel C T F T.

D - Dépouillements des résultats obtenus sur la BETSIBOKA et le MANGOKY et Rédaction des Monographies hydrologiques :

a) BETSIBOKA-IKOPA

La deuxième partie de la Monographie Hydrologique de la BETSIBOKA "Données hydrologiques" a été rédigée et publiée. La partie "Facteurs conditionnels du régime" a été rédigée, sauf en ce qui concerne la pluviométrie.

Ces travaux ont été effectués à TANANARIVE. La Direction Centrale à PARIS a mené à bien la rédaction de la troisième partie "Etude des régimes".

La publication définitive de ce travail aura lieu dans le courant de 1964.

b) Résultats du Bassin Versant Expérimental d'AMBODIROKA

Ces résultats ont été dépouillés. Ils sont publiés dans le tome "C" de la Monographie IKOPA-BETSIBOKA.

c) Monographie du MANGOKY

Une partie des observations hydrologiques ont fait l'objet de dépouillements en 1963 (Débits moyens journaliers à la station du BANIAN, courbes d'étalonnage).

La rédaction et l'étude des facteurs climatologiques a été entreprise.

Le rapport définitif paraîtra à la fin de 1964.

E - Conventions :

a) Etude hydrologique du MANGOKY

Le programme de ces études a été modifié fin 1962 en accord avec la SAMANGOKY. La station du BANIAN est conservée et la station téléphérique utilisée pour les mesures des forts débits de crue. Un observateur y restera en permanence et assurera les relevés des hauteurs d'eau, les observations météorologiques et exécutera des jaugeages d'étiage du mois d'Avril au mois de Novembre.

L'Agent Technique chargé de cette étude (M. ROBIN) est affecté à TANANDAVA. Il a rejoint son poste le 22 Janvier.

Son programme était le suivant : faire des mesures de débit en aval de BEVOAY et relever la section en travers au droit de la section de BEVOAY. En crue, aller au BANIAN pour jauger à partir de la station téléphérique.

De Janvier à Avril, des jaugeages ont été effectués au BANIAN et à AMBOHIMENAFIFY. La station de jaugeages au cercle hydrographique a été installée : implantation des balises sur des baobabs rive gauche, tracé d'un layon dans la zone d'inondation rive droite, d'AMBOHIMENAFIFY à TSINJOARIVO-Sud.

M. ROBIN a quitté TANANDAVA le 30 Mars. En prévision de la saison des pluies 1963-1964, il y est revenu le 22 Décembre.

Les mesures de débit effectuées en 1963 sur le MANGOKY sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Jaugeages du MANGOKY à la station du BANIAN

Date	Hauteur		Débit m ³ /s
	Début	Fin	
26 Janvier	4,70	4,30	2887
29 "	3,16	3,38	1275
30 "	3,57	3,59	1528
31 "	4,16	4,78	2389
1 Février	4,81	4,50	4168
2 "	4,78	4,65	3636
1 Mars	3,59	3,40	1532
22 Avril	1,21	1,20	280,5
24 Avril	1,08	1,06	254,0
27 "	1,16	1,15	272,5
29 "	0,98	0,96	217,5
2 Mai		0,92	215,0
4 "		0,84	171,0
9 "		0,84	180,0
11 "		0,80	175,5

Date	Début	Hauteur m		Fin	Débit m ³ /s
13 Mai		0,80			170,0
30 "		0,74			152,0
5 Juin	1,29			1,32	268,0
7 "	1,54			1,51	342,0
14 "		1,05			209,5
17 "		0,92			169,4
19 "		0,90			168,0
22 "		0,93			174,0
28 "		0,82			151,0
1 Juillet		0,76			139,0
3 "		0,74			134,5
5 "	0,74			0,76	140,6
8 "		0,76			140,1
11 "		0,75			135,8
15 "		0,88			158,0
22 "		0,85			
24 "		0,78			143,0
26 "		0,76			134,0
30 "		0,72			125,1
1 Août		0,72			117,0
3 "		0,72			110,3
5 "		0,72			118,5
7 "		0,72			
9 "		0,70			116,3
16 "		0,72			105,6
28 "		0,57			85,6
31 "		0,58			89,0
6 Septembre		0,56			79,35
11 "		0,52			74,20
13 "		0,52			72,0
23 "		0,48			66,9
26 "		0,46			66,0
28 "		0,45			66,0
4 Octobre		0,41			61,95
7 "	0,39			0,39	48,75
10 "		0,38			51,0
12 "		0,39			48,25
19 "		0,39			50,45
21 "		0,45			55,75
24 "		0,43			59
26 "		0,40			55,85
28 "		0,35			52,35
31 "		0,33			40,70
2 Novembre	0,34			0,35	41,5 début 1ère crue
12 "	1,12			1,16	252,0

Soit au total 60 jaugeages

Jaugeages du MANGOKY à la station de BEVOAY AMBOHIMENAFIFY

Date	Début	Hauteur m	Fin	Débit m ³ /s
14 Mars		1,69		
19 Mars		1,58		
21 Mars	1,90		1,86	
22 Mars	1,80		1,77	

Installation d'échelles nouvelles et de limnigraphes

Dans le cadre de l'étude MANGOKY, l'échelle de BEVOAY précédemment installée par la SOGREAH a été restaurée et consolidée. Deux nouvelles échelles ont été placées à AMBOHIMENAFIFY, au droit de la section de jaugeages au cercle ; à TONGARIVO-Sud, pour repérer les hauteurs de plan d'eau dans la plaine d'inondation rive droite.

A AMBOHIMENAFIFY et à AMBATOMAINTY (2 km en amont de BEVOAY), il a été installé en Novembre deux limnigraphes à bulles pour enregistrement des niveaux. Les prises de pression de ces appareils seront nivelées entre elles avec précision.

Le démarrage tardif des études n'a pas permis de faire sur le MANGOKY au BANIAN des jaugeages en nombre suffisant pendant la saison des pluies pour permettre la détermination précise des débits journaliers. La crue du 30 Janvier au 3 Février montre, en particulier, l'effet d'une crue de 5,70 m sur la forme du lit. Le maximum s'est produit le 31 à 18 h.30, donc entre les jaugeages du 31 Janvier et du 1er Février. Nous avons obtenu le 31 Janvier 2389 m³/s, et le 1er Février 4168 m³/s, pour des cotes moyennes sensiblement équivalentes. Les cotes maximales des deux jaugeages sont les mêmes. Le premier est évidemment fait à la crue, le second à la décrue. Le 2 Février, pour des cotes encore à peu près égales, on a trouvé 3636 m³/s. Il semble donc que le lit se soit creusé pendant la crue et qu'il se comble ensuite pendant la décrue.

Ces variations sont assez impressionnantes et elles montrent toute la difficulté qu'on peut rencontrer dans l'établissement des débits journaliers à partir des hauteurs d'eau.

b) Etude hydrologique de la Plaine de TANANARIVE

La Direction Générale des Travaux Publics a confié à l'ORSTOM-IRSM, par marché 3056 FAC-62, l'étude hydrologique de la Plaine de TANANARIVE, en vue de la protection contre les crues.

Les installations ont début en Août 1963.

Huit limnigraphes RICHARD, à durée de rotation hebdomadaire, ont été mis en place sur les différentes rivières de la Plaine :

IKOPA à ANTELOMITA
IKOPA à ANOSIZATO
IKOPA au Pont de MAHITSY
MAMBA au Pont de SABOTSY
SISAONY au PK.22
SISAONY à AMPITATAFIKA
ANDROMBA au Pont de la route d'ARIVONIMAMO
KATSOAKA " "

Ces appareils ont été fixés sur les ouvrages existants : ponts ou barrages.

A BEVOMANGA, par suite de l'absence d'ouvrage en béton, un limnigraphe à bulles NEYRPIC a été installé. Ces appareils ont fonctionné correctement, sauf celui d'ANTELOMITA et de BEVOMANGA. Pour le premier, les variations rapides du plan d'eau amènent des décalages du stylet et le dépouillement de certains enregistrements sera très difficile. La réinstallation de cet appareil devra être envisagée pendant la saison sèche 1964.

A BEVOMANGA, il y a eu certaines difficultés à cause de la présence de sédiments très fins qui bouchaient la prise de pression. Cette dernière a dû être surélevée et sera inutilisable pour l'étiage.

Le limnigraphe de la KATSOAKA ne donne des indications valables que pour les crues, aussi l'étalonnage de cette station n'a été entrepris que pour les cotes supérieures à 2 m.

En Novembre et Décembre, des mesures de débit ont été effectuées à toutes les stations en vue de compléter leur étalonnage. Ces mesures ont été portées dans le tableau des jaugeages effectués en 1963.

Des échelles à maximums ont également été installées en divers points, sur l'IKOPA, la SISAONY et l'ANDROMBA, dans le but de préciser le tracé des lignes d'eau en crue.

Ces études se poursuivront en 1964 sur le terrain et on entreprendra le dépouillement des observations recueillies pendant la campagne 1963-1964, ainsi que leur interprétation.

C) Etude des étiages de l'ONILAHY, de la LINTA, de la MENARANDRA et du MANAMBOVO :

Les études des étiages sur les rivières du Sud ont été décidées par le Service Hydrogéologique en Mars 1963. Elles ont été confiées à la Section d'Hydrologie de l'IRSM par contrat signé le 6 Décembre 1963 entre le Ministère de l'Economie Nationale et l'ORSTOM.

Leur but est le suivant : mesurer les débits des différentes rivières en saison sèche et essayer de déterminer les possibilités d'alimentation des nappes souterraines.

Elles ont début en Avril par une tournée de l'Hydrologue de l'IRSM accompagné de l'agent technique chargé des travaux sur le terrain.

Au cours de cette tournée, les différentes sections de mesures ont été repérées et le programme de travail établi.

Au total, il a été choisi :

- 11 stations sur l'ONILAHY
- 9 stations sur la LINTA
- 13 stations sur la MENARANDRA
- 7 stations sur le MANAMBOVO

Une échelle nouvelle a été installée sur la MENARANDRA à BEKILY, les autres stations ne comportant qu'une borne destinée à repérer le plan d'eau au moment des mesures.

Il n'a pas été possible de faire une tournée par mois comme il avait été indiqué initialement, le dépouillement des mesures s'étant avéré plus long que prévu.

Il a été effectué :

- du 30 Avril au 13 Mai : 1 tournée sur l'ONILAHY, le bassin de la LINTA, le bassin de la MENARANDRA, le bassin du MANAMBOVO :
 - 33 jaugeages
 - 10 observations du niveau de la nappe lorsqu'il n'y avait pas écoulement dans les rivières.
 - 1 échelle de 0 - 5 m sur la MENARANDRA à BEKILY et
 - 1 élément d'étiage sur la MENAKOMPY.

- du 10 au 12 et du 17 au 23 Juin : 1 tournée sur les bassins de la LINTA, de la MENARANDRA et du MANAMBOVO :
 - 38 jaugeages
 - 5 observations du niveau de la nappe dans rivières sans écoulement.

Crue de la MENARANDRA à RIAMBE, impossible de jauger sur le seuil.

- du 10 au 15 Juillet : 1 tournée sur le bas-ONILAHY :
 - 14 jaugeages

- du 29 au 31 Juillet : 1 tournée sur l'ONILAHY :
 - 2 jaugeages
 - 1 échelle posée à BENENITRA

Cette tournée a été interrompue, l'agent hydrologue étant malade.

- du 8 au 12 Août : 1 tournée sur l'ONILAHY à partir de BENENITRA :
 - 9 jaugeages.

- du 22 au 25 et du 29 au 31 Août : 1 tournée sur la LINTA, la MENARANDRA et le MANAMBOVO :
 - 23 jaugeages,
 - 8 observations du niveau de la nappe dans rivières sans écoulement.

- du 10 au 14 Septembre : 1 tournée sur l'ONILAHY,

10 jaugeages

- du 20 Septembre au 2 Octobre : 1 tournée sur les bassins de la LINTA, la MENARANDRA et le MANAMBOVO :

20 jaugeages

8 observations du niveau de la nappe dans rivières sans écoulement.

Au cours de cette tournée, plusieurs rivières étaient en crue. Il n'a pas été possible de jauger RIAMBE, seuil recouvert par les eaux.

- du 16 au 21 Octobre : 1 tournée sur l'ONILAHY :

11 jaugeages de l'amont vers l'aval

Au total, il a été effectué 160 jaugeages et 31 observations du niveau de la nappe quand il n'y avait pas écoulement.

Ces mesures sont actuellement en cours de dépouillement et d'interprétation en vue de la rédaction du rapport de fin de campagne.

Il faut noter dès à présent la difficulté que nous aurons pour interpréter ces résultats : des crues assez importantes, ayant eu lieu en Juin et Septembre, ont perturbé le tarissement.

Pour obtenir des résultats plus sûrs et surtout ne pas perdre ceux obtenus en 1963, il serait nécessaire de répéter cette opération en 1964 et les deux ou trois années suivantes.

d) Etiages du MANDRARE et mesures pour le Génie Rural

Ces travaux comportent d'une part la mesure des débits d'étiage aux 7 stations du bassin du MANDRARE, sur la MENAKOMPY, la MANANHAILY et l'ISOANALA, ainsi que l'exécution de quelques mesures de débits dans la région de TULEAR et MORONDAVA.

Quatorze mesures de débits ont été effectuées sur le MANDRARE et les rivières du Sud.

Le canal d'ANDOHARANO sur la MANOMBO, jaugé ainsi que les 22 prises d'eau. Un travail analogue a été fait à MORONDAVA sur le canal de DABARA.

Les mesures sont en cours de dépouillement.

e) Etudes hydrologiques en vue d'aménagements hydroélectriques

1) Poursuite des observations à la station de l'EFHAHO à FANJAHIRA.

Quelques mesures de débit ont été faites en saison sèche à cette station et les relevés d'échelles poursuivis. Actuellement, nous avons 8 jaugeages qui permettent d'avoir une idée assez précise des débits en basses eaux.

Quelques mesures devront être faites en crue.

2) Installation de nouvelles échelles sur l'ONIVE, le MANGORO, la MANANDONA et la SAHANIVOTRY.

Ces échelles ont été installées en Août pour l'ONIVE et en Novembre pour les trois autres rivières.

Quelques mesures de débit étiage et moyennes eaux ont été réalisées. Elles ont été poursuivies pendant la saison des pluies 1964.

Pour être vraiment utiles, ces études devraient non pas se limiter à quelques jaugeages, mais être développées afin de donner le maximum de renseignements. Il serait en particulier très utile d'avoir une idée exacte des débits de crue et envisager pour cela l'affectation d'un technicien à ce travail.

f) Travaux divers

Comme tous les ans, quelques mesures ont été réalisées à la demande de différents Services (S.E.M., Génie Rural). Ces mesures sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Rivière	Station	Date	Débit m ³ /s	Observations
VARAHINA-Nord	MANTASOA	6-9	1,5	en amont du barrage vidé pr.répar.
SAHARENANA	AMBAHIVAHIBE	28-10	0,366	mauvaise section
		28-10	0,517	
		29-10	0,57	
SAROBOAY		8-11	1,0	
LOKOLAHY		8-11	0,186	
		8-11	0,180	
FITANDAMBO	1	8-11	0,154	
	2	8-11	0,093	
	3	8-11	0,387	
MANAMBOLO	Chutes de la Mort	4-11	4,5	
		29-11	0,154	H = 2886

g) Publications

Dans la publication 1961-1962, des relevés d'échelles limnimétriques, nous avons fait commencer l'année hydrologique au 1er Novembre, soit à peu près au moment de la fin de la saison sèche. Ceci facilitera les calculs des bilans hydrologiques; l'année hydrologique, débutant en Juillet, prend en compte des volumes d'eau provenant de la saison des pluies précédente, ce qui peut entraîner des erreurs assez importantes, surtout lorsque les mois de Février et Mars ont été très pluvieux.

Le tirage de cette publication est en cours.

Nous commençons l'élaboration des observations 1962-1963.

h) Formation de techniciens hydrologues Malgaches

Un ancien élève de l'Ecole du Génie Civil a été recruté en Septembre et sa formation avait débuté au moment de l'installation des appareils sur la Plaine de TANANARIVE. Cet agent montrait de très bonnes dispositions mais après quinze jours, il a préféré nous quitter pour poursuivre ses études.

PROGRAMME 1964 -

a) Etudes générales

1) Poursuite des observations sur le réseau de base.

- Amélioration du réseau de la côte Est par l'installation de nouvelles échelles sur la RIANILA et ses affluents, afin de mieux connaître les débits d'étiage de cette rivière. L'échelle de BRICKAVILLE sera conservée pour les hautes eaux. Trois échelles supplémentaires seront mises en place sur la RIANILA au bac de FETRAOMBI, sur la VOHITRA à ANDEKALEKA, sur la RINGARINGA au pont d'AMBINANTONONY. Une autre échelle sera installée sur la IAROKA au bac d'AMPITABE.

- Installation de deux limnigraphes sur la MATSIATRA et la MANANANTANANA à FITAMPITO et SOLILA.

- Installation de 4 nouvelles échelles demandées par le Service des Adductions d'eau à FENERIVE, ANDAPA, PORT-BERGE et MAEVATANANA.

Les crédits pour réaliser cette partie du programme sont fournis par l'ORSTOM pour les tournées de contrôle et les mesures de débit et par le Ministère de l'Economie Nationale pour la paye des observateurs.

2) Mesures d'évaporation

Elles seront poursuivies aux stations existantes. Nous envisageons la possibilité d'installer deux nouvelles stations à TULEAR dans le terrain expérimental de pédologie et à AMPANIHY.

Pour toutes les stations, sauf PERINET et TANANDAVA, les crédits nécessaires au fonctionnement sont pris sur le budget ORSTOM. A PERINET et TANANDAVA, les observateurs sont payés par le CTFT et l'IRCT.

3) Bassins Versants Expérimentaux

Les études seront poursuivies sur le Bassin de la TAFAINA et au BANIAN. L'exploitation du bassin de l'ANKABOKA à AMBODIROKA continue à être assurée par le CTFT.

Le bassin du BANIAN fonctionne dans le cadre de la Convention MANGOKY. Les crédits nécessaires pour la TAFAINA sont pris sur le Budget ORSTOM.

Sur ce dernier bassin, il avait été envisagé la réalisation d'études combinées des eaux de surface et des eaux souterraines. La complexité du bassin et la présence de rizières assez importantes nous ont conduit à abandonner ce projet.

4) Etiages du Sud

Sur les crédits ORSTOM, nous poursuivrons en 1964 les mesures d'étiages dans le Sud commencées en 1963. Ces mesures seront faites à un nombre moins important de stations mais plus fréquemment de façon à essayer d'obtenir les courbes de tarissement entre les crues toujours possibles, même en saison sèche.

5) Etude MENARANDRA

Nous étudions la possibilité d'entreprendre sur le budget ORSTOM l'étude hydrologique de la MENARANDRA en crue. Cette étude comprendrait la mesure des débits à TRANOROA (station téléphérique) et à BEKILY, ainsi que l'observation des niveaux avec un limnigraphe à TRANOROA. Avec l'aide de la Météorologie Nationale, le réseau pluviométrique sur le bassin serait renforcé.

Cette étude présente un très grand intérêt sur le plan recherche fondamentale car elle permettrait d'établir les caractéristiques du ruissellement dans la zone semi-aride de MADAGASCAR, caractéristiques qui sont encore pratiquement inconnues.

Nous espérons pouvoir mettre ce projet en exécution au mois d'Octobre 1964.

b) Conventions

- 1) MANGOKY : poursuite des études hydrologiques sur le MANGOKY au BANIAN et à BEVOAY.
- 2) Plaine de TANANARIVE : poursuite des observations et mise en route des dépouillements et interprétation.
- 3) Divers :

Des devis nous ont été demandés par le Génie Rural pour diverses études (hydrologie des rivières équipées de barrages, hydrologie de la région de FORT-CARNOT, Sud). Les crédits nécessaires devaient être inscrits sur le programme FAC. Nous attendons les résultats. Mais il semble peu probables de pouvoir entreprendre ces études au début de la saison des pluies 1964-1965.

Il en est de même pour des études hydrologiques demandées par le Service d'Hydrogéologie.

c) Formation de techniciens hydrologues malgaches

Nous espérons pouvoir reprendre cette question à la sortie de la nouvelle promotion de l'Ecole du Génie Civil. Les faibles crédits dont nous disposons ne nous permettent d'envisager la formation que d'un seul technicien. Une offre d'emploi a été adressée dans ce but à l'Ecole du Génie Civil et au Lycée Technique d'ALAROBIA.

d) Personnel supplémentaire

Il est nécessaire de prévoir en 1964 l'envoi à MADAGASCAR d'un jeune ingénieur hydrologue pour permettre un meilleur rendement dans le domaine dépouillement et interprétation des résultats.