

O. R. S. T. O. M.

Institut de Recherches Scientifiques
de Madagascar
Section Hydrologique

DOCUMENTATION

RAPPORT ANNUEL
de la Section d'Hydrologie
de l'I.R.S.M.
en 1960

par M. ALDEGHERI,
Chargé de Recherches

Chef de la Section d'Hydrologie de l'I.R.S.M.

ORSTOM
HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

70702

Fonds Documentaire ORSTOM



010007193

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : B*7193 Ex :

Le présent rapport donnera, après un rapide examen du programme prévu pour 1960 et des moyens matériel et financier mis à notre disposition, les résultats bruts que nous avons obtenu sur les différentes rivières de Madagascar au cours de l'année écoulée.

Nous examinerons enfin le programme pour 1961.

LE PROGRAMME 1960 -

Il comporte les points suivants :

a) Exploitation du réseau d'échelles limnimétriques :

- Entretien et remplacement des échelles détériorées par les crues
- Contrôle des lecteurs
- Mesures de débits

b) Poursuite des études à la station hydrologique du BANIAN :

- Evaporation
- Mesures de débits du MANGOKY et des transports solides en suspension
- Bassin Versant . Etude des averses et du ruissellement. Amélioration de la station de mesure par allongement du seuil. Lever du bassin avec position des pluviomètres et tracé du profil en long de la rivière
- Sur le MANGOKY, étude sommaire de l'évolution du fond entre les crues

c) Etudes BETSIBOKA/IKOPA :

- Mesures de débits de l'IKOPA à ANTSATRANA,
BETSIBOKA à AMBODIROKA
ISINKO à AMBODIROKA
- en s'attachant surtout à obtenir des points de très hautes eaux sur la BETSIBOKA et l'ISINKO
- Mesures de transports solides à toutes les stations
 - Mesures d'évaporation sur bac enterré et bac flottant

d) S u d :

- Installation de deux stations nouvelles intéressant le Génie Rural sur l'ANDRANTINA et la BESALY

e) Région de TANANARIVE :

- Mesures de débits de crue sur l'IKOPA, l'ANDROMBA et la SISACNY.

f) Etudes particulières :

- A la demande du B.D.P.A. mesure des débits d'étiage de la LILY et de la SAKAY.

II - LES MOYENS :

a) Personnel :

Au premier Janvier 1960, l'effectif comprend :

- 1 Hydrologue (M. ALDEGHERI), en congé administratif en France jusqu'au 2 Février

Agents Techniques Hydrologues :

- M. TOILLIEZ, chargé de l'exploitation sur le terrain du réseau de base - En congé administratif en France du 14 Avril au 22 Octobre

- M. SERRANO, basé à AMBODIROKA, chargé des mesures sur la BETSIBOKA et l'IKOPA - En prolongation de séjour à partir du 6 Novembre 1960, il poursuivra les observations pendant la saison des pluies 1960-61

- M. ROBIN, affecté à la station du BANIAN, mesure les débits du MANGOKY et fait les observations sur le Bassin Versant Expérimental

- M. KERGOAT, Agent Technique du Génie Rural, est chargé des études intéressant le Génie Rural dans le Sud, particulièrement sur le Bassin du MANDRARE. Ces études sont effectuées en liaison et sous le contrôle de la Section d'Hydrologie de l'I.R.S.M.

Le personnel de bureau comprend, à TANANARIVE :

- 1 secrétaire dactylo française, recrutée sur place
- 1 dessinateur
- 1 nouveau dessinateur a été embauché en Juillet pour remplacer celui qui a démissionné en Février.

Pour les tournées, nous ne disposons que d'un chauffeur aide-jaugeur. En 1960, du fait que M. TOILLIEZ a été en congé en France, nous n'avons pas trop été gênés par cet effectif réduit. Cependant, en 1961, il ne sera pas possible de travailler normalement avec aussi peu de personnel de tournée.

Les Agents Techniques affectés à AMBODIROKA et au BANIAN, ont recruté sur place le personnel dont ils avaient besoin pour effectuer leurs mesures et observations.

M. KERGOAT, est secondé par du personnel également recruté sur place à FORT-DAUPHIN et payé par le Service du Génie Rural.

Les observations limnimétriques sont toujours assurées par des observateurs demeurant au voisinage des stations.

b) Budget :

En 1960, le montant total des crédits accordés sur le Budget de fonctionnement de l'O.R.S.T.O.M. n'a jamais été connu. Il n'a pas été possible d'établir un programme de tournées normal et les quelques tournées qui ont été effectuées, ne l'ont été qu'après un long échange de correspondance avec Paris, pour obtenir les fonds nécessaires.

Il en résulte que certaines tournées ont été faites à contre temps, avec de ce fait des résultats assez peu intéressants et que d'autres (en particulier tournée d'étiage sur la Côte Est) ont dû être abandonnées faute de temps en fin de saison sèche. Encore une fois, les seuls postes où le programme a pu être mené d'une façon normale sont ceux de la BETSIBOKA et du BANIAN, stations fonctionnant à l'aide de crédits spéciaux.

La récapitulation des crédits alloués en 1960, s'établit comme suit :

ORSTOM - IRSM	2.000.000	(1)
G.R. (BANIAN)	3.900.000	(2)
Convention S.E.M. (BETSIBOKA)	3.739.000	
Lecteurs échelles	700.000	

(1) Cette somme est très approximative. Elle ne comprend que les crédits de fonctionnement, non compris la solde du personnel payé par Paris (1 Hydrologue et 1 Agent Technique), ni l'ensemble des dépenses prises dans le fonctionnement général de l'IRSM (personnel du garage, P.T.T., analyses etc...)

(2) En fin d'année, une partie des dépenses (personnel) ont été prises en charge par le Budget de l'IRSM à concurrence de 600.000 frs. Elles le seront jusqu'au versement de la prochaine subvention à condition que ce dernier ne tarde pas trop à être effectué.

c) Matériel :

L'état des véhicules au 31 Décembre 1960 est le suivant :

à TANANARIVE :

- 1 pick up Land Rover en bon état (15.000 km)
- 1 camionnette 403 en bon état (35.000 km)
- 1 remorque en bon état

au BANIAN :

- 1 jeep Austin en bon état (27.000 km)
- 1 remorque en bon état

à FORT-DAUPHIN :

- 1 pick up Land Rover usagé (100.000 km)
- 1 remorque en bon état

à AMBODIROKA :

- 1 jeep Land Rover très usagée (150.000 km)
- 1 remorque en assez mauvais état .

Il existe au BANIAN, un power wagon en très mauvais état et inutilisable. L'idée émise en 1959 de le transformer avec un moteur diésel a été abandonnée.

Le pick up Land Rover 1677-TB précédemment affecté au BANIAN et ramené à TANANARIVE, en Juin dernier, est hors d'usage et il doit être réformé.

Actuellement, nous avons donc à TANANARIVE, un seul véhicule tous terrains. La 403 est difficilement utilisable en mauvaise piste pendant la saison des pluies.

Dans notre rapport de 1959, nous avons demandé l'achat, en 1960, de deux véhicules tous terrains. Nous n'en avons eu qu'un seul.

Pour le matériel hydrologique, nous avons également demandé du câble de 3 mm, deux canots pneumatiques et un moteur hors bord. Il a été acheté sur les crédits BANIAN un canot et un moteur.

Du point de vue embarcation, la situation est assez grave. Pour pouvoir équiper l'Agent Technique du Sud, nous avons été obligés, en décembre, de louer un canot au Génie Militaire (coût de l'opération 9.000 frs CFA par mois).

En ce qui concerne les moulinets, il faut signaler la perte de deux appareils en 1960. Un sur la BETSIBOKA et un au BANIAN. Il s'ensuit que notre stock est maintenant à peine suffisant et qu'il faudra envisager son renouvellement en 1961.

Le matériel léger : couineurs, saumon de 25 kgs etc... est également insuffisant. Pour le réseau de base, le dernier achat de matériel hydrologique a été effectué en 1958 (lot de matériel d'occasion, acheté à la S.E.M.).

III - REALISATIONS DANS LE CADRE DU PROGRAMME :

A/ TOURNEES :

Malgré les difficultés financières, nous avons pu effectuer quelques tournées en 1960 et contrôler, en particulier, toutes les stations du Sud de TANANARIVE.

Les principales tournées réalisées au cours de l'année sont les suivantes :

- AU BANIAN : les 17 et 18 Février par M. ALDEGHERI :
But : avec M. RODIER, visite de la station et des installations.
- Sur la BETSIBOKA : les 19 et 20 Février par M. ALDEGHERI :
But : avec M. RODIER, visite de la station et des installations (bac flottant, bassin versant, etc...).
- Dans le Sud : du 26 Février au 27 Mars par M. KERGOAT
But : jaugeages aux stations, contrôle des lecteurs et installations des échelles aux stations du Génie Rural.
- Sur la Côte Est : du 1er au 15 Mars par M. TOILLIEZ :
But : jaugeages aux stations de la région de TAMATAVE, BRICKAVILLE - Contrôle des lecteurs .
- Dans le Sud : du 27 Mai au 22 Juin par M. ALDEGHERI :
But : contrôle des stations situées au Sud de TANANARIVE et au-dessus de l'ONILAHY - Réinstallation provisoire de trois échelles - Au BANIAN, reconstruire emplacements des ancrages devant soutenir le câble destiné à renforcer la station téléphérique .
- Bassin du MANDRARE : du 22 au 25 Juin et du 29 Juin au 1er Juillet par M. KERGOAT :
But : jaugeages de basses eaux sur le MANDRARE et la MANANARA.
- Bassin du MANDRARE : du 6 au 8 Septembre par M. KERGOAT :
But : jaugeages aux stations de l'I.R.S.M. et du G.R.
- Dans le Sud : du 9 Septembre au 22 Octobre par M. ALDEGHERI
But : contrôle de toutes les stations situées au Sud de TANANARIVE, avant la saison des pluies et remise en état des échelles. (30 stations visitées, 8 échelles installées ou réinstallées complètement, 7 échelles restaurées ou ayant eu 1 ou 2 éléments consolidés, 34 jaugeages effectués, dont 9 pour le Génie Rural).
- Sur la Côte Est : du 6 Décembre 1960 au 3 Janvier 1961 par M. TOILLIEZ :
But : jaugeages de crues aux stations de ROGEZ, BRICKAVILLE, RINGARINGA et MANGORO.

Entre temps, tournées de courte durée aux stations de la région de TANANARIVE, pour mesurer les débits de la SISAONY, de l'ANDROMBA, de l'IKOPA et vérifier le fonctionnement des limnigraphes.

Egalement tournées à ANTSATRANA par l'Agent Technique de la BETSIBOKA, pour changer l'échelle, faire des jaugeages d'étiage et régler le limnigraphe.

En 1960, le nombre de jours de tournée est égal à 156.

M. KERGOAT, a rejoint son poste à FORT-DAUPHIN au début du mois de Juin, Il a effectué, en plus des tournées pour l'I.R.S.M. déjà indiquées plus haut, quelques travaux et prospections à la demande du Génie Rural et du Service des Eaux et Forêts.

Les Agents Techniques du BANIAN et de la BETSIBOKA sont venus à TANANARIVE pour mettre à jour leurs travaux de dépouillement :

- M. ROBIN, du 11 Juillet au 9 Septembre.
- M. SERRANO, du 12 au 19 Avril, du 27 Juillet au 6 Août et du 29 Novembre au 4 Décembre.

B/ RESULTATS OBTENUS :

Nous donnons d'abord un tableau récapitulatif des résultats des jaugeages effectués en 1959 et dépouillés en 1960.

Nous examinerons ensuite, pour chaque secteur, les installations nouvelles ayant été réalisées dans l'année. Ensuite, nous donnerons les résultats bruts des mesures.

1/ DEPOUILLEMENTS DES JAUGEAGES 1959

Des erreurs se sont glissées dans les résultats portés sur le rapport de 1959. Nous donnons ci-dessous la liste des jaugeages dont les hauteurs ou les débits doivent être corrigés :

Rivières	Stations	Date	Hauteur m	Débits m ³ /s
MANGOKY	Banian	6. 1	HF = 4,65	468,5
		7. 1		397,5
		9. 1		1472
		9. 2		768,5
		7. 3		
		24. 3		426,75
		25. 3		469,5
		31. 3		2412
		27. 9		61,95
		1.10		60,1
BETSIBOKA	Ambodiroka	11. 2	HD = 2,30	2792
		5. 3		
IKOPA	au Bac de Fiadanana	25. 1	HF = 2,92 HF = 4,19 HD = 3,56	257
		9. 2		
		31. 3		
		4. 4		

Controle des fiches fait.

Fiches corrigées

Rivière	Station	Date	Hauteur		Débit m ³ /s
			Début m	Fin	
IVOANANA	Fatihita	4. 3			106,4
MENARANDRA	Lovokarivo	26. 4			147
NAMORONA	Vohiparara	8.3			27,35
ONILAHY	Tongobory	16.11		1,35	
RIANILA	Brickaville	30. 6	HF = 1,731		289,25

Nous donnons d'autre part les résultats des jaugeages effectués en 1959 et dépouillés en 1960 :

Fiche

Rivière	Station	Date	Hauteur		Débit m ³ /s
			Début m	Fin	
BETSIBOKA	Ambodiroka	5. 3	2,61	2,65	1649,5
IKOPA	Antsatrana	13. 3	3,35	3,35	1935
		13. 3	3,20	3,23	
		14. 3	3,28	3,21	
		14. 3	3,20	3,09	
		15. 3	2,84	2,72	
		15. 3	2,61	2,46	
		16. 3	2,23	2,17	
		16. 3	2,17	2,12	
		17. 3	2,01	1,98	
		17. 3	1,94		
		19. 3	1,70	1,68	
		24. 3	2,09	1,97	
		24. 3	1,92	1,88	
		25. 3	2,50	2,34	
		25. 3	2,24	2,16	
		26. 3	2,04	2,00	
		26. 3	1,98	1,93	
		28. 3	3,04	2,92	
28. 3	2,88	2,90			
		13. 5	0,81	342	
		13. 9	0,17	126	
		5. 10	0,00	116	
ISINKO	Ambodiroka	5. 1	1,22	1,15	60
		27. 1		0,90	26,4
		4. 3	1,97	1,80	205,4

Fiche Aldeghesi den 16-2-1964

Quelques mesures de 1959 ne sont pas encore dépouillées :
3 jaugeages de l'IKOPA au Bac de FIADANANA en saison sèche 1959 et
1 jaugeage de la BETSIBOKA.

2/ BETSIBOKA-IKOPA :

- Installations nouvelles :

Sur ce secteur peu d'installations nouvelles. Nous devons signaler le remplacement de l'échelle d'ANTSATRANA. Cette échelle posée en 1951 était régulièrement dénoyée en saison sèche et les supports en assez mauvais état. La nouvelle, placée sur U P N est calée 0,50 m plus bas que l'ancienne. La correction doit être apportée à tous les relevés à partir du 29 Août.

Le seuil de mesure du Bassin Versant (section amont) a été surélevé, le profil du déversoir légèrement modifié (V plus accentué) de façon à avoir une meilleure précision pour les basses eaux. La longueur du seuil a également été augmentée.

Le limnigraphe a été déplacé et une fosse à sable construite en tête de l'ouvrage.

Il n'a pas été possible de réaliser une fosse à sable à la section aval, du fait de la présence, en amont du seuil, de rocher en place.

Les autres installations (téléphériques, bacs flottants et enterrés, limnigraphe BETSIBOKA) ont fonctionné comme en 1959.

Un bac Classe A a été installé en Novembre près du bac enterré de la station d'AMBODIROKA.

Rivières	Stations	Date	Hauteur		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jaug. au 31.12.60	Observat.
			Début	Fin				
BETSIBOKA	Ambodiro- ka	15. 1	1,13	1,08	415,5	1957	76	Etalonnage satisfaisant en basses et moyennes eaux. Man- quent quel- ques mesures de très hau- tes eaux.
		22. 1	1,50	1,25	609,5			
		25. 1	2,02	2,05	1350			
		15. 2	2,00	1,80	1035			
		5. 3	1,40	2,45	753			
		5. 3	2,95	2,60	1633			
		9. 3		1,09	307			
		12. 3		0,98	226			
		22. 3		1,15	356			
		24. 3		1,30	441,25			
		25. 3	2,07	1,68	1081,5			
		25. 3	1,68	1,65	773,5			
		26. 3	2,15	2,10	1532			
		27. 3	2,20	2,10	1496			
		27. 3	2,00	1,93	1066,5			
		28. 3		1,54	608,5			
		4. 4	0,95	0,90	263,25			
		6. 4	0,79	0,78	221,85			
		20. 5		0,49	184,5			
		31. 5		0,47	170,25			
		6. 7		0,37				
		18. 8		0,22				
		14. 9		0,15				
		4.10		0,09				
		13.10		0,04				
		1.11		0,04				
		14.11		-0,07				
		19.11		-0,09				
		11.12	2,15	2,05				
		13.12	1,35	1,17				
29.12	1,85	1,95	1,88					
29.12	2,05	2,10	2,05					
30.12	2,55	2,30						

- Jauges -

Rivières	Stations	Date	Hauteur Début n Min		Débit m ³ /s	Date de mise en service	Nombre total de jauge. en 51.12.60	Observations
ISINKO	Ambodiro- ka	5. 1	0,90	0,87	23,50	1957	20	Bon étalonnage en basses eaux. Les moyennes et hautes eaux restent encore à préciser (jaugeages difficiles du fait de la brièveté des crues)
		26. 1	1,09	1,08	40,88			
		29. 2	1,32	1,14	69,95			
		4. 3	1,93	1,58	195,60			
		4. 3	1,58	1,48	135,40			
		19. 3	1,12	1,05	43,10			
		19. 3	0,63	0,62	8,87			
		11. 7		0,47	5,14			
		26. 8		0,39	3,855			
		24. 9		0,32				
		21. 10		0,29				
		14. 11		0,17				
		10. 12	1,20	1,55	1,20			
		14. 12	1,45	1,25				
IKOPA	Antsatre- na	8. 1	3,15	3,02	1825	1948	76	Étalonnage définitif.-
		9. 1	3,02	3,13	1816			
		10. 1	3,04	2,95	1610			
		11. 1	3,38	3,08	1878			
		4. 2		1,20	585			
		5. 2	1,10	1,05	540			
		11. 4	0,82	0,81	404,25			
		3. 5	0,63	0,61	292			
		5. 5		0,60	268			
		14. 6		0,40	210			
		8. 7		0,30				
		30. 8		0,10				
		6. 10		0,465 NH				
		9. 11		0,225 NH				
23. 12	1,75	1,51						

Au total : 62 jaugeages pour les stations
IKOPA-BETSIBOKA

de cher

- Bassin Versant Expérimental :

Pendant les mois de janvier, février, mars, 32 averses de plus de 10 mm ont été observées. Le maximum enregistré est égal à 108,5 mm le 12 Janvier. La précipitation moyenne sur le bassin, ce jour là, est égale à 90 mm. La cote maximale atteinte a été de

2,10 m à la station aval
2,37 m à la station amont

Le temps de montée est égal à 55 minutes à l'amont et 1h,10 à l'aval.

Onze mesures de débits à la station aval et 5 à la station amont ont été effectuées au cours de ces trois mois.

En novembre et jusqu'au 14 décembre, cinq averses ont été observées. Le maximum enregistré au cours de cette période a été de 94,1 mm le 10 décembre. Les cotes maximales atteintes sont les suivantes :

2,07 à l'aval
1,80 à l'amont

Les mesures sur ce bassin versant seront poursuivies jusqu'en Mars 1961. Les renseignements obtenus seront dépouillés par la suite et les résultats seront intégrés dans le rapport final relatif aux études effectuées sur l'IKOPA et la BETSIBOKA.

- Mesures de transports solides :

a) BETSIBOKA

< Granulométrie du sable :

Les prélèvements ont été effectués à l'aide de deux cônes métalliques traînés sur le fond depuis le canot. D'autres prélèvements ont été faits en saison sèche sur les bancs.

34 échantillons ont ainsi été expédiés au laboratoire de l'I.R.S.M. pour analyse.

Un prélèvement a également été effectué sur le Bassin Versant à la station amont.

Les courbes granulométriques obtenues montrent que le sable ainsi recueilli est fin puisque 99 % du volume passe à travers le tamis de 2 mm. Les grains de 300 à 600 μ sont généralement les plus nombreux.

Voici à titre indicatif la granulométrie de deux échantillons de la BETSIBOKA :

Le 5 Mars 1960 :

∅ mm	1,8	1,35	1,12	0,9	0,7	0,55	0,45	0,36	0,28
%	1	1	3	2	6	11	10	22	28
∅ mm	0,22	0,18	0,14	0,112	0,09				
%	13	6	5	0,7	0,3				

Le 25 Mars 1960 :

∅ mm	1,8	1,35	1,12	0,9	0,7	0,55	0,45	0,36	0,28
%	0,1	0,1	0,6	0,2	2	6	7	18	18,5
∅ mm	0,22	0,18	0,14	0,112	0,09	0,07	0,055	0,045	
%	17	9	9	3	3	2,5	0,4	0,1	

Au droit de la section de jaugeage il n'y a pratiquement pas de sable grossier. L'usure rapide des écrous d'arrêt des hélices de moulinet que nous avons constaté ainsi que le blocage pendant la mesure sont dus à ce sable très fin qui pénètre facilement à l'intérieur des appareils.

β Turbidité :

Les prélèvements d'eau en surface à l'aide d'un seau ont été effectués pendant les jaugeages.

Dix litres d'eau sont prélevés en cinq points de la section. Après décantation les échantillons sont analysés par le laboratoire de l'I.R.S.M.

Au cours des mois de janvier, février & mars 1960, il a été effectué huit prélèvements sur la BETSIBOKA qui ont donné les résultats suivants :

Date	Turbidité	Débit	Vitesses moyennes section (m/s)	Observations
25. 1.60	2.681	1350	2,64	
5. 3.60	2.800	1633	2,63	
9. 3.60	1.652	307	0,98	
12. 3.60	906	226	0,76	
22. 3.60	1.098	356	1,06	
24. 3.60	868	441	1,29	
25. 3.60	1.466	773	2,00	
28. 3.60	3.574	608	1,31	

Les éléments charriés en suspension sont composés de :

d'argile	0	à	2 μ	(10 à 50 %)
de limon	2		20 μ	(20 à 50 %)
de sable fin	20		200 μ	(4 à 50 %)
de sable grossier		>	200 μ	(0 à 10 %)

Ces mesures seront complétées en 1961 par d'autres prélèvements effectués dans les chutes, depuis le pont de la BETSIBOKA. Des prélèvements seront également effectués sur l'IKOPA.

b) BASSIN VERSANT

< Granulométrie du sable :

Un seul prélèvement a été effectué en 1960. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

ϕ mm	1,4	1,1	0,9	0,7	0,55	0,45	0,36	0,28	0,22
%	5	26	7	16	16	9	9	3	2
ϕ mm	0,18	0,14	0,11						
%	1	1	1						

β Turbidité :

Pendant les crues, et au cours des diverses phases (montée, maximum, décrue) des échantillons sont prélevés avec un seau.

Leur analyse a donné les résultats suivants :

Date	Début crue Turbidité g/m ³	Pointe de la crue Turbidité g/m ³	Fin de la crue Turbidité g/m ³
13. 1.60	1.130	570	
28. 1.60	790	390	670
4. 3.60	480	550	250

- Evaporation :

Les mesures se sont poursuivies en 1960 comme en 1959. Un bac Classe A a été installé près du bac Colorado enterré d'AMBODIROKA. Les observations sont en cours de dépouillement.

3/ - B A N I A N

Nous avons prévu dans le programme 1959 une étude sommaire d'évolution de fond pendant la saison sèche. Ce travail aurait consisté en un lever des bancs de sable au droit de la section à différentes périodes de l'année. Il n'a pas été effectué par manque de temps et de matériel adéquat.

- Installations nouvelles :

A cette station peu d'installations nouvelles et les observations ont été effectuées avec le matériel existant en 1958-59. Nous devons cependant signaler :

- la mise en place d'un nouveau câble de 16 mm soutenant, en son milieu, celui installé en 1958. Les ancrages de ce nouveau câble sont à 28,5 m en R.G. et à 35,9 m en R.D. au-dessus du zéro de l'échelle. La flèche de l'ancien câble a été diminuée de 2,30 m.

Avec le saumon de 100 kg le point le plus bas du câble se trouve à 10 m au-dessus du zéro.

- la surélévation du seuil du Bassin Versant et l'allongement du canal de mesure ainsi que la construction d'un chenal à l'amont ayant exactement la largeur de la fosse à sable.

Ce chenal a été réalisé avec des pieux en bois mis côte à côte. L'espace compris entre la berge et les pieux sera remblayé avec le sable retiré de la fosse.

- un limnigraphe RICHARD durée de rotation égale à 24 h a été mis en place au droit de la fosse à sable. Ceci nous permettra d'avoir les enregistrements des crues et de mieux connaître le ruissellement sur le Bassin.

- l'installation d'un bac Classe A comme à AMBODIROKA.

- Jaugeages :

Les mesures sont effectuées avec le canot pneumatique et le matériel léger pour les débits compris entre l'étiage et 1500 m³/s. Au-delà les mesures sont faites à partir de la station téléphérique. Les résultats obtenus en 1960 sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Date	Hauteur		Débit m ³ /s	Observations
	Début m	Fin		
2. 1	4,02	3,95	2495	Echelle R.G.
12. 1	2,78	2,67	944	
13. 1	2,29	2,21	772	
16. 1	1,62		460	
18. 1		1,35	1,34	
21. 1	1,26	1,34	(274)	
23. 1	0,98	0,95	289	
25. 1	0,88	0,89	240	
27. 1	2,26	2,10	640	
6. 2	3,48	3,40	1523	
8. 2	3,30	3,05	1335,5	
10. 2	2,46	2,35	888,5	
13. 2	2,70	3,44	1449	
15. 2	3,78	3,42	1622	
19. 2	1,94	1,93	667,5	
20. 2	1,75	1,74	542,5	
22. 2	2,91	3,38	1380	
24. 2	4,05	3,28	2099	
4. 3	1,50		340	
5. 3		1,41	1,40	
7. 3	1,32		302	
10. 3		1,38	1,33	
14. 3	1,11	1,10	241,2	
17. 3	1,13	1,17	248,75	
19. 3	1,97	1,92	596	
29. 3	1,48		411	
30. 3		1,35		
31. 3	1,24		334	
2. 4	1,06		265,5	
4. 4	0,96		239,5	
6. 4	0,82		209,1	
15. 4	0,62		149	
21. 4	0,61		144	
25. 4	0,75	0,72	193,7	
26. 4	0,60		168,6	
28. 4	0,52		142,8	
29. 4	0,48		133	
30. 4	0,45		132	
6. 5	0,45		133	
7. 5	0,45		132,7	
9. 5	0,43		123,3	
14. 5	0,39		124	
18. 5	0,32		110,4	
21. 5	0,49		98,5	
28. 5	0,44		98,3	

Archi

Echelle R.D. Aval

Date	Hauteur		Débit m ³ /s	Observations	
	Début	Fin			
2.6		0,50	92,6	Ech. R.D. Aval	
4.6		0,48	95,02		
24.6	0,62	0,63	106,3		
30.6		0,61	106,9		
21.9		0,24	41,2		
5.10		0,48	77		
29.10		0,17	31,2		
5.11		0,05	22,8		
10.11		-0,02	17,4		
19.11		-0,05	15,3		
25.11		0,73	121	Ech. R.G.	
30.11		0,37	56,3		
8.12	1,73	2,10	581,5		
10.12	1,38	1,35	458		
15.12	3,36	3,45	1474		
19.12		1,76	464,5		Ech. RD. Aval
28.12		1,20	284,25		

Au total : 62 Jaugeages.

La plus forte crue mesurée en 1960 est égale à 2495 m³/s. Au cours de la saison des pluies, le MANGOKY n'a pas eu de crues vraiment importantes. Les débits d'étiage s'en ressentent, d'autant plus que le mois de Novembre a été particulièrement sec. Nous avons mesuré 15,3 m³/s le 19 Novembre : c'est le débit le plus faible qui ait été enregistré depuis la création de la station.

Les débits sont restés au-dessous de 30 m³/s pendant 20 jours et au-dessous de 20 m³/s pendant 10 jours. C'est la première fois depuis 1951, que le débit d'étiage tombe au-dessous de 30 m³/s.

- Transports solides

A/ - MANGOKY

α Granulométrie du sable :

Huit échantillons ont été pris en crue avec la nasse à sable et deux échantillons sur les bancs de sable, un en saison sèche et l'autre au mois de janvier.

L'analyse granulométrique montre que le sable est fin : 20 à 40 % de grains dont le diamètre est compris entre 300 et 400 μ. Très souvent les grains ne dépassent pas 700 μ.

Les courbes granulométriques sont très voisines de celles obtenues sur la BETSIBOKA. Nous donnons ci-dessous deux exemples :

Prélèvement du 16.1.60 :

∅ mm	0,70	0,55	0,45	0,36	0,28	0,22	0,18	0,14	0,12
%	2,2	1,6	3,2	23	34,5	25	7,5	1,5	0,5

Prélèvement du 13.2.60 :

∅ mm	1,8	1,4	1,1	0,9	0,7	0,55	0,45	0,36	0,28
%	1,2	2,8	11	3,5	11	17	13	16	9
∅ mm	0,22	0,18	0,14	0,12	0,09	0,07			
%	6,5	3	3	1	0,6	0,4			

β Turbidité :

Du 13 Décembre 1959 au 24 Février 1960, 8 prélèvements en surface répartis sur cinq points de la section ont donné les résultats suivants :

Date	Turbidité g/m ³	Débit m ³ /s	Vitesses moyennes m/s	Observations
13.12.59	659	1195	1,41	
25.12.59	630	169	1,51	
2. 1.60	622	2495	1,92	
8. 2.60	448	1335	1,25	
13. 2.60	376	1449	1,28	
15. 2.60	617	1622	1,27	
22. 2.60	455	1380	1,16	
24. 2.60	551	2099	1,39	

Les chiffres que nous trouvons sont plus faibles que ceux obtenus en 1955-56, à l'aide de la turbidisonde. Ces concentrations mesurées en surface seulement sont probablement sous-estimées.

Les mesures seront poursuivies en 1961 en essayant toutefois de répartir les prélèvements pendant toute la saison des pluies de façon à avoir une idée de la variation des transports solides en suspension au cours de l'année.

B/ BASSIN VERSANT

< Granulométrie du sable :

Le sable roulé sur le fond est recueilli dans une fosse à sable de 6 m³.

Du 26 Décembre 1959 au 18 Mars 1960, cinq averses ont été observées. Les quantités de sable recueillies varient de 4.500 à 8.00 kg pour des pointes de crues de 250 à 1000 l/sec.

La granulométrie est la suivante :

∅ mm	1,8	1,4	1,1	0,9	0,7	0,55	0,45	0,36	0,28
%	1	0,6	3	1	3	6	7	18,4	18
∅ mm	0,22	0,18	0,14	0,11	0,09	0,07			
%	17	11	9	1	1	0,5			

β Turbidité :

Pendant les crues cinq échantillons d'eau ont été prélevés à l'aval du seuil. L'analyse montre que la turbidité varie de 300 à 1900 g/m³ pour les débits compris entre 250 et 1000 l/sec.

Ces matériaux, aussi ceux recueillis sur le MANGOKY que sur le Bassin Versant ne contiennent que très peu de sable grossier (> 200 μ) de 2 à 10 %. Le sable fin occupe 20 à 40 % du volume, l'argile 30 à 60 % et les limons environ 20 %.

- Evaporation :

Les observations se sont poursuivies comme en 1959. Elles sont en cours de dépouillement.

- Ruissellement sur le Bassin Versant :

Pendant la saison sèche 1960, le profil en long de la rivière a été levé par la Brigade Topographique du Groupement des Collectivités de TULEAR. Elle a également repéré la position des pluviomètres sur une photo aérienne du Bassin. A l'aide de ce document certains appareils ont été déplacés en Septembre afin d'obtenir une répartition plus uniforme.

En janvier, février, mars, 16 averses comprises entre 0 et 10 mm et 10 de plus de 10 mm ont été observées.

Le maximum enregistré est égal à 60 mm. Cette précipitation a duré environ 45 minutes.

Le manque de limnigraphe jusqu'en Octobre 1960 rend difficile l'étude du ruissellement.

En Novembre 1960 une averse de 11,5 mm a été observée. Il n'y a pas eu de ruissellement à la station de mesure.

Les observations déjà effectuées en 1959 et 1960 montrent qu'il en est ainsi dans la majorité des cas. Il ne nous sera donc possible d'étudier qu'un nombre assez réduit d'averses.

Les renseignements obtenus (évaporation et ruissellement sur le B.V.) seront, après dépouillement, intégrés dans la note hydrologique du MANGOKY au BANIAN, note qui pourra être publiée en 1962 .

4/ RESEAU HYDROLOGIQUE

- Installations nouvelles :

A/ Stations hydrologiques :

- A la demande du G.R. deux échelles ont été placées en Mars 1960 sur l'ANDRANTINA à MAROTSIRAKA et sur la BESALY à AMBOASARY-Est. Ces deux stations permettront de connaître le régime de ces deux rivières dont les eaux pourront être utilisées pour l'irrigation.

- Deux nouvelles échelles ont été installées sur le FIHERENANA à MIARY, en Mars et au Pont-route SAKARAH/ANKAZOABO en Juin.

L'échelle du pont-route est destinée à remplacer celle de MAHABOBOKA.

- A FARAHANTSANA, sur l'IKOPA, l'échelle a été réinstallée, son zéro étant dénoyé en basses eaux. A partir du 5 Octobre nouvelle échelle calée 1,220 m plus bas que l'ancien.

- Sur le FARÀONY à VOHILAVA, échelle placée en Juin en remplacement de celle de SAHASINAKA.

- Sur la MANANJARY, l'échelle emportée par le cyclône de Mars 1959 a été replacée en amont près du village d'ANTSINDRA II.

- Sur le NAMORONA à VOHIPARARA, l'échelle a été recouverte par les déblais de la nouvelle route. Nous l'avons replacée en Octobre au voisinage de l'ancienne. Son zéro est calé 10 cm. plus bas.

- La station de BETOMBA a été réinstallée complètement en Septembre . Il en est de même de la station de VONDROVE sur le MANGOKY. Les calages ont été conservés.

- Une station nouvelle a été créée, à la demande du Paysan-
nat sur l'ENOSY, affluent de la LINTA, à 2 km d'EJEDA. Cette station
doit permettre de déterminer la cote du canal qui récupérera les
eaux de crues utilisées pour l'irrigation des plaines environnantes.

B/ Evaporation :

Une station complète a été montée à l'I.R.S.M. Elle comprend :

- 1 Bac Colorado
- 1 Bac Classe A
- 1 anémomètre ROBINSON
- 1 abri météo avec thermomètre, hygromètre, Piche etc...

L'évaporation est mesurée avec un évaporographe fabriqué à l'aide d'un enregistreur RICHARD.

Elle fonctionne depuis Septembre 1960.

- Stations abandonnées

- MENARANDRA à LOVOKARIVO, depuis Juin 1960 - éléments 0-2 m emportés à pas de lecteur à proximité .

- ONIBE à MITANONOKA, le manque de crédits et les difficultés d'accès à cette station ne nous ont pas permis de reprendre les observations.

- Carte des stations

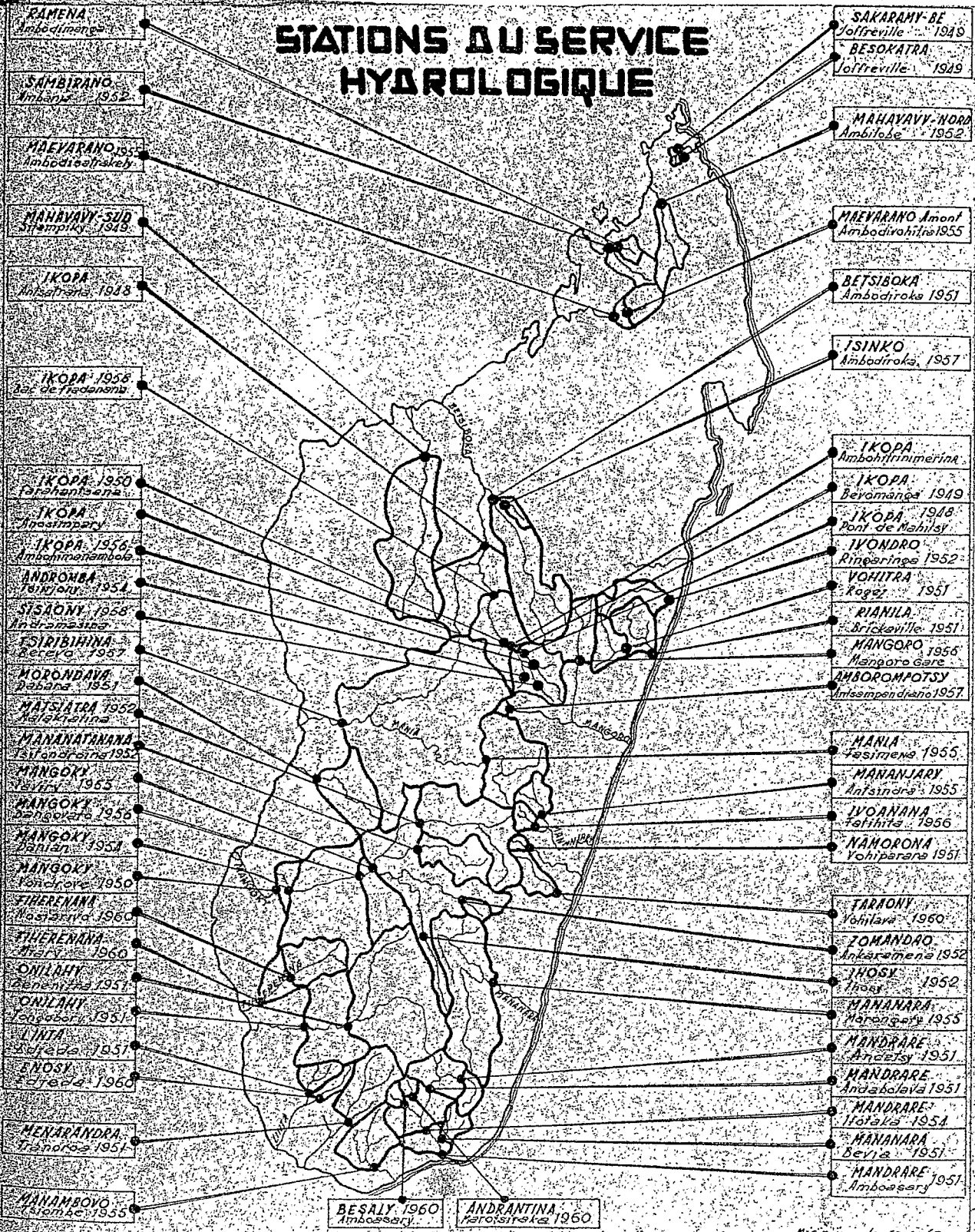
À 31 Décembre 1960, le réseau comprend, compte non tenu des échelles de la BETSIBOKA (3), et du BANIAN (1), 52 stations. Leur situation est indiquée sur la carte ci-jointe.

- Stations visitées en 1960

Toutes les stations, sauf celles de la Montagne d'AMBRE (2), de la MAHAVAVY du Nord (1), du SAMBIRANO (2) et du MAEVARANO (2) ont été contrôlées au moins une fois en 1960. Certaines ont été visitées trois fois, particulièrement dans le Centre Sud et Est.

Nous avons pu constater que certains lecteurs ne s'intéressaient pas du tout à leur travail. Pour avoir des observations sérieuses, il serait nécessaire de pouvoir contrôler chaque station au moins tous les deux mois.

STATIONS DU SERVICE HYDROLOGIQUE



- KAMENA Ambodiamena
- SAMBIRANO Ambany 1952
- MAEVARANO Ambodisatrakely 1955
- MAHAVAVY-SUD Ampampiky 1949
- IKOPA Antsahana 1948
- IKOPA 1958 Parc de Fianarantsoa
- IKOPA 1950 Farafantsana
- IKOPA Ampampiky
- IKOPA 1956 Ambohimambolo
- ANDROMBA Tanjony 1954
- SISAOHY Andramasina 1958
- ESIRIBIHINA Bevo 1957
- MORONDAVA Debana 1951
- MATSIATRA 1952 Mafakalana
- MANANATHANANA Tsifandriana 1955
- MANGOKY Feviry 1965
- MANGOKY Mangokara 1956
- MANGOKY Danian 1958
- MANGOKY Tondrovo 1950
- TIERENANA Masariva 1960
- TIERENANA Arary 1960
- ONILAHY Anenitza 1951
- ONILAHY Tonobory 1951
- LINTA Tafada 1951
- ENOSY Tafada 1960
- MENARANDRA Tranorosa 1951
- MANAMBOVO Tsimba 1955

- SAKARAMY-BE Joffreville 1949
- BESOKATRA Joffreville 1949
- MAHAVAVY-NORD Ambilobe 1952
- MAEVARANO Amont Ambodivohitra 1955
- BETSIBOKA Ambodiroka 1951
- ISINKO Ambodiroka 1957
- IKOPA Ambohifranimerina
- IKOPA Bevomanga 1949
- IKOPA 1948 Pont de Mahitsy
- IVONDRO Ringaringa 1952
- VOHITRA Roger 1951
- RIANILA Brickville 1951
- MANGOKY Mangoro Gare 1956
- AMBOROMPOTSY Amboampendriano 1957
- MANIA Fasinena 1955
- MANANJARY Antsiraha 1955
- IVOANANA Tefihita 1956
- NAMORONA Vohiparano 1951
- TARONV Vohilava 1950
- ZOMANDRO Antaramena 1952
- INOSY Inosy 1952
- MANANARA Marongary 1955
- MANDRARE Andetsy 1951
- MANDRARE Andabolava 1951
- MANDRARE Ifotaka 1954
- MANANARA Bevia 1951
- MANDRARE Amboasary 1951

BESALY 1960 Ambosary
 ANDRANTINA Paroisiraka 1960

Avec les moyens dont nous disposons actuellement, un travail de ce genre ne peut pas être entrepris.

- Lectures d'échelles

Comme en 1959, les indemnités des lecteurs d'échelles sont payées directement par l'I.R.S.M. Après quelques difficultés dues aux lenteurs dans les délégations de crédits, nous sommes arrivés à rattraper le retard. Le 4ème trimestre 1960 sera payé courant Janvier. Nous devons signaler que les indemnités ne sont versées qu'après réception des feuilles de relevés des 3 mois précédents.

Ainsi, au 15 Janvier 1961, les relevés pour 1960 de presque toutes les stations sont parvenus à l'I.R.S.M.

- Jaugeages :

Au cours des tournées, à chaque passage aux stations, nous effectuons une mesure de débit. Cette méthode ne donne pas de très bons résultats, les étalonnages restent toujours très incomplets, car il est rare de tomber sur les cotes intéressantes. Les lits instables de la plupart des rivières ne facilitent pas le travail.

La meilleure formule consisterait à avoir plusieurs équipes. Un groupe serait spécialement affecté au contrôle des lecteurs et chargé également de la remise en état des échelles. L'autre serait chargé de l'étalonnage complet de deux ou trois stations pendant chaque saison des pluies en commençant par les sections à fonds stables.

Une telle organisation exigerait des crédits de fonctionnement et du matériel très important qu'il sera difficile d'obtenir.

En 1960, les jaugeages suivants ont été effectués. Nous indiquons en observation l'état d'avancement de l'étalonnage.

Rivières	Stations	Date	Hauteur Début m Fin		Débit m ³ /s	Début observa- tions	Nombre total de jaugeages	Observations
AMBOROMPO- TSY	Antsampan- drano	* 14.12	0,70		2,348	1957	21	Manquent points de hautes eaux. En basses eaux lit instable.
ANDRANTINA	Marotsira- ka	* 6. 3 * 23. 6 * 6. 7 * 7. 9	0,865 0,745	0,87 0,75	1,877 0,704 0,667 0,374	1960	4	Début étalonna- ge.-
ANDROMBA	Tsinjony	* 1. 7 * 9. 8 * 28.10	0,66 0,61 0,46		3,44 2,486 1,10	1954	15	Etalonnage dé- finitif.-
BESALY	Amboasa- ry-Est	* 4. 3 * 23. 6 * 6. 7 * 6. 9 * 7. 9	0,39 0,21 0,225 0,145 0,105		2,4 0,207 0,260 0,23 0,020	1960	5	Début étalon- nage?-
FARAONY	Bac de Vohilava	* 1. 6 * 12. 9	0,92	0,90 0,39	76,1 28,52	1960	2	Début étalon- nage.-
FIHERENA- NA	Pont-rou- te Sakara- ha/Ankazo- bo	* 16. 6 * 20. 9 * 1.10	0,50 0,48 0,51		4,810 4,04 5,09	1960	3	Début étalon- nage.-
IHOZY	Ihosy	* 24. 3 * 21.6 * 18. 9 * 15.10	1,21 0,37 0,35 0,315		22,0 4,116 0,886 0,624	1953	22	Etalonnage à peu près définitif. Manquent points de hautes eaux

Rivières	Stations	Date	Hauteur Début m Fin		Débit m ³ /s	Début observa- tions	Nombre total de jaugeages	Observations
IKOPA	Ambohimambola	< 29. 6	-0,02	-0,04	17,78	1956	10	Etalonnage provisoire fond instable
		> 29.10		-0,04	13,88			
	Bevomanga	> 26. 2	1,11		84,5	1948	14	Etalonnage définitif. Nouvelle échelle T.P décalée de 7cm.
		> 28. 7	0,385		35,68			
	Bac de Fiadanana	> 12. 2	2,00	1,90	326	1957	34	Etalonnage définitif.-
		> 25. 2	1,74	1,70	258			
		< 16. 3	1,64	1,58	228			
		> 6. 5		0,86	130			
		> 30. 6		0,70	74,4			
		> 18. 8		0,51	54,1			
> 27.10			0,20	23,19				
> 8.12	1,16	1,10	149,6					
Anosizato	> 26. 1	2,47	2,46			5	Manquent points de hautes eaux	
IVOANANA	Fatihita	> 2. 6	0,57		22,78	1956	23	Définitif en basses et moyennes eaux.-
		> 14. 9	0,22		12,53			
IVONDRO	Ringaranga	> 5. 3		1,12	90,4	1952	14	Etalonnage provisoire.
		> 15.12	1,12	1,10				
		> 16.12	1,10	1,30				
LINTA	Ejedá	> 19. 3	0,18		0,925		13	Etalonnage provisoire
MAHAVAVY Sud	Sitampiky	> 17. 7	1,06		53,55	1953	8	Forte dispersion
MANANAN- TANANA	Tsitondroina	> 16.10	0,35		10,384	1952	20	Fond instable. Défini en moyennes eaux.-

Rivières	Stations	Date	Hauteur Début m Fin		Débit m ³ /s	Début observa- tions	Nombre total de jaugeages	Observations	
MANAMBOVO	× Tsihombé	× 17. 3	0,28		9,4	1956	11		
MANANARA	× Bévia	× 13. 3	0,50		0,853	1951	29	Forte disper- sion en basses eaux. Bon éta- lonnage en moyennes eaux	
		× 13. 6	0,50		0,89				
		× 17. 6	0,67	0,665	3,605				
		× 1. 7	0,465		0,662				
		× 10.10	0,40		0,169				
	Marangaty	× 14.10	0,58		28,87	1955	3	Début étalon- nage	
		× 15.10	0,60		36,38				
MANANJARY	Anssindra	× 3. 6	0,64		65,64	1955	14	Étalonnage presque défini- tif. Manquent points hautes eaux.-	
		× 15. 9	0,335		39,24				
MANDRARE	Amboasary Sud	× 24. 6	1,62		6,592	1951	46	Tarage défini- tif, sauf pour hautes eaux.-	
		× 1. 7	1,565		4,55				
		× 7. 7	1,55	1,545	3,88				
		× 5. 8	1,535		2,96				
		× 6. 9	1,40		3,875				
		× 9.10	1,58		4,91				
		Andetsy	× 11.10	0,25		0,396	5		
		Anadabo- lava	× 7. 3	0,75		15,025	1951	14	Forte disper- sion
	× 22. 6		0,53	0,51	4,80				
	× 7. 9		0,43		2,548				
		× 12.10	0,35		0,634				
	Ifotaka	× 9. 3	0,715	0,71	18,6	1953	24	Bonnétalonna- ge en basses et moyennes eaux.-	
		× 24. 6	0,61		4,874				
		× 7. 7	0,56		3,92				
		× 6. 9	0,445		4,5				
		× 8.10	0,60		5,10				

Rivières	Stations	Date	Hauteur		Débit m ³ /s	observa tions	total de jaugeages	Observations
			Début	Fin				
MANGOKY	x Dangovato	x 13. 6		1,28	88,75	1956	7	Tarage insuf- fisant.-
	x Iaviry	x 14. 6		1,35	70,87	1956	7	id.-
	x Yondrové	x 5.10		0,67	70	1951	22	Tarage à re- voir tous les ans en basses eaux
MANGORO	Mangoro (Gare)	x 14. 3	1,88	1,87	99,24			
		x 11.12	1,59	1,55				
MANIA	Fasimena	x 29. 5		1,26	70,7	1956	6	Insuffisant
MATSIATRA	Malakiali- na	x 21.10		0,58	24,80	1952	4 ¹³	Etalonnage provisoire
MENARANDRA	Tranoroa	< 18. 3		0,97	8,35	1951	30	Définitif, sauf basses eaux.-
		x 6.10		0,81	3,775			
MENARAHAKA	Ménarahaka	x 24. 3	1,38	1,60	71,2	1960	3	Début étalon nage à la de mande du G.R
		x 25. 3		1,25	60			
		x 25. 3		1,23	61			
MORONDAVA	Dabara	x 22. 9		0,81	6,61	1951	9	
NAMORONA	Vohiparara	x 4. 6		0,46	5,535	1951	21	Etalonnage définitif, sauf hautes eaux.-
		x 18.10		0,275	2,33			
ONILAHY	Tongobory	x 18. 6		0,98	40,75	1951	27	Fond insta- ble . Etalon nage diffici le.-
		x 4.10		0,98	38,10			

Rivières	Stations	Date	Hauteur Début m Fin		Débit m ³ /s	Début observa- tions	Nombre total de jaugeages	Observations
ONILAHY	Bénenitra	x 4.10	0,51		27,10	1951	11	Etalonnage pro- visoire.-
Haut ONILAHY	Betroka	28. 2	-340 au-dessous du repère		39,5			Jaugeage effec- tué par M.KERGOAT Pas d'échelle.+
RIANILA	Brickaville	x 9. 3 x 21.12 x 22.12 x 23.12 x 24.12	1,41 1,21 1,31 1,29 1,18	1,49 1,15 1,18 1,16 1,16	261,25	1951	17	Assez forte dis- persion
SISAONY	Andramasina	x 28. 6 x 28.10 x 6.12	0,56 0,36 0,59		2,795 0,87 2,54	1958	9	Etalonnage dé- finitif.-
	P.K.22	x 28. 6	0,65		4,672	1958	9	id.
TSIRIBI- HINA	x Betomba	x 23. 9	0,60		136,9	1957		
VOHITRA	Rogez	x 12. 3 x 29.12 x 29.12 x 30.12 x 30.12 x 31.12 x 31. 12	0,53 0,31 0,30 0,32 0,30 0,285 0,28	0,29 0,31 0,31 0,30 0,28	62,56	1952	24	Manquent points de moyennes et hautes eaux.-
ZOMANDAO	Ankarame- na	x 27. 2 x 21. 6 x 16. 9 x 17.10	2,68 0,775 0,51 0,50		80,86 2,20 0,331 0,360	1954	21 5 à la Nouv. Echelle	Jaugeage nou- velle échelle seul utilisable. Bon éta- lonnage. Man- quent quelques points hautes eaux.-

Rivières	Stations	Date	Hauteur Début m Fin		Débit m ³ /s	Début observa- tions	Nombre total de jaugeages	Observations
MANANDRAY		4. 6 17.10			0,460 0,247			Jaugeages effectués à la demande d'E.E.M. Cote repérée par rapport à rochers.
ILAKAKA	S.1 S.2 S.3 S.4 S.5 S.6 S.7	19. 8 19. 8 19. 8 19. 8 19.8 19. 8 19. 8			1,804 1,824 1,832 1,873 1,496 0,994 0,470			Jaugeages demandés par le G.R. Pas d'échelle.-
LILY	Antafofo	6. 9 6. 9			6,335 2,30			Jaugeages demandés par le B.D.P.A - Pas d'échelle
SAKAY	en amont du Pont	6. 9			7,4			
SAHAMBANAHO	Befanono	18. 9			1,038			Jaugeages demandés par le G.R. pas d'échelle.-
MENARAHAKA	radier	18. 9			1,404			

Au total : 123 jaugeages

C/ ETUDE PARTICULIERES

En 1960 peu d'études ont été effectuées à la demande des Services de la République, seuls quelques jaugeages sur la MENARAHA-KA et le SAHAMBHAVO, dans la région d'IHOSY et sur l'ILAKAKA dans le massif de l'ISALO pour le Génie Rural. Les résultats de ces mesures sont consignés dans le tableau ci-dessus.

Quelques mesures ont également été réalisées à la demande de E.E.M. et du B.D.P.A. Mais tout cela ne constitue pas à proprement parler de véritables études.

D/ BASSIN VERSANT d'ANDROVAKELY

Nous n'avons pu reprendre les observations par manque de crédits. Seules les lectures d'échelles à toutes les stations ont été assurées.

Nous pensons pouvoir reprendre, début 1961, les études d'évaporation et d'évapotranspiration. L'équipement du B.V. de la TAFAINA pourrait être réalisée avant la saison des pluies 1961-62.

E/ PUBLICATIONS

Les travaux suivants ont été diffusés en 1960 :

- Relevé d'échelles limnimétriques 1958-59
- Les principales stations téléphériques de jaugeages à Madagascar (communication à la Conférence Interafricaine sur l'hydrologie du 16 au 26 Janvier 1961)
- L'état actuel des recherches hydrologiques sur le Territoire de la République Malgache (communication pour la même Conférence)

Les travaux ci-dessous n'ont pas été diffusés :

- Note sur un évaporographe à flotteur
- Note sur quelques résultats obtenus à la station hydrologique du BANIAN.

La publication du recueil 1959-60 des relevés des hauteurs d'eau est en cours. Ce travail paraîtra vraisemblablement en Février 1961.

IV - LE PROGRAMME 1961 -

Au 31 Décembre 1960, le budget 1961 n'est pas connu. Le programme ci-dessous est établi en fonction du projet de budget qui avait été demandé en Avril 1960.

†) Poursuite des études au BANIAN :

- Mesures de débits liquides et de transports solides en s'attachant à répartir ces derniers sur toute la saison des pluies.

-- Etudes évaporation aux deux stations sur bac enterré et à une station sur bac Classe A .

- Ruissellement et pluies au Bassin Versant .

2) BETSIBOKA/IKOPA :

- Poursuite des études sur le terrain jusqu'en Avril 1961

- Premiers dépouillements des résultats et classement des documents en vue préparation monographie. La rédaction définitive sera faite à Paris.

3) Réseau de base :

Nous nous attacherons dans la mesure du possible à terminer les étalonnages de quelques stations en choisissant tout d'abord celles qui présentent une section d'écoulement stable. Nous améliorerons également l'étalonnage des stations du bassin supérieur du MANGOKY en vue de parfaire la connaissance de son régime. Nous distinguerons donc les points suivants :

- Poursuite des observations et du contrôle des lecteurs

- Installation sur le MANDRARE à ANDABOLAVA d'un téléphérique avec treuil DONAU en vue de l'étude du MANDRARE (matériel acheté par le Génie Rural).

- Installation de téléphériques sommaires sur l'ANDRANTINA et la BESALY.

- Etalonnage plus poussé des stations de la Côte Est (RIANILA, VOHITRA, IVONDRO, MANGORO) des stations de l'IVOANANA, de la MANANJARY, du NAMORONA et du FARAONY.

- Essai d'étalonnage complet de la MATSIATRA à MALAKIALINA suivi d'une prospection du cours de la MATSIATRA et du MANGOKY jusqu'à la station du BANIAN.

- Amélioration de l'étalonnage de l'IHOSY, de la MANANANTANANA et du ZOMANDAO par une tournée en Novembre et décembre,

- Début étalonnage de la grande MANANARA à MARANGATY.

4) Evaporation :

- Poursuite des observations à la station de l'I.R.S.M.

- Reprise des observations à ANDROVAKELY. Les bacs Colorado et Classe A, l'abri météo seront déplacés à AMBOHIDRANO à la sortie du bassin de la TAFAINA.

Dans la mesure du possible les études d'évapotranspiration et de ruissellement sur parcelles seront également reprises, en tenant compte des renseignements apportés par le stage que doit effectuer M. ALDEGHERI en Avril-Mai à l'E.A.A.F.R.O. au KENYA.

5) Bassin Versant :

Si quelques moyens financiers nous sont accordés, on pourrait envisager l'étude des précipitations et du ruissellement sur le petit bassin de la TAFAINA.

Ces renseignements complèteraient utilement ceux obtenus en 1954-57 sur le grand bassin d'ANDROVAKELY.

6) Région de TANANARIVE :

- Mesures de débits aux stations d'AMBOHIMANAMBOLA, ANOSIZATO et BEVOMANGA sur l'IKOPA.

- ANDRAMASINA, P.K. 22 sur la SISAONY

- TSINJONY sur l'ANDROMBA

Ces mesures de débits seront suivies de mesures de transports solides en suspension.

7) Publications :

- Relevé des échelles limnimétriques 1959-60 en Février

- Relevé des échelles limnimétriques 1960-61 mis en route en Septembre. Pourrait paraître en Décembre.

8) Renouvellement matériel :

En 1960, nous avons prévu le renouvellement du matériel de la station du BANIAN et du réseau de base, soit :

2 pick up Land Rover

2 canots pneumatiques

1 moteur hors bord

et du matériel hydrologique et météo.

Comme nous l'avions déjà indiqué, seuls :

- 1 canot pneumatique
- 1 moteur hors bord
- 1 pick up Land Rover

ont été achetés sur les crédits BANIAN.

Depuis 1958, nous fonctionnons avec du matériel usagé qui arrive de plus en plus à bout de souffle.

Il faudrait pouvoir acheter au début 1961 :

- 1 pick up Land Rover ou Austin
- 1 canot pneumatique
- 2 moulinets
- 1 saumon de 25 kg OTT
- 2 compteurs F6 Garonne avec chronomètre
- 1000 m de câble de 3 mm "type aviation"
- 1 treuil Verlinde de 500 kg type Applique
- le matériel nécessaire à l'équipement du Bassin de la TAFAINA (2 pluviographes à augets, 10 pluviomètres)
- Petit outillage de tournée (tire-fort, pelles, clés etc..)
- 2 armoires métalliques pour ranger le matériel de jaugeage et météo
- des échelles limnimétriques pour renouveler le stock (environ 60 éléments)

D'autre part, il faut prévoir l'achat avant la prochaine saison des pluies d'un autre canot pneumatique destiné à remplacer celui qu'utilise actuellement M. KERGOAT dans le Sud.

9) Budget à prévoir :

Pour mener à bien le programme de travail indiqué ci-dessus et effectuer le renouvellement du matériel il faut prévoir les sommes suivantes :

ORSTOM - IRSM	7.000.000 (1)
G.R. (BANIAN)	4.700.000 (2)
BETSIBOKA-IKOPA	p.m.
Lecteurs échelles	800.000
	<hr/>
	12.500.000
	<hr/> <hr/>

- (1) Projet de Budget établi en Avril 1960, comprenant le personnel recruté sur place, l'achat de 2 canots pneumatiques, le fonctionnement de 3 Hydrologues (M. KERGOAT, M. TOILLIEZ, M. ALDEGHERI).
- (2) Somme prévue pour 1961 et 1er trimestre 1962, y compris 1.000.000 nécessaire pour rédaction rapport définitif.
- (3) Les études BETSIBOKA seront arrêtées en Avril 1961. Les crédits nécessaires pour la rédaction du rapport définitif ont été prélevés sur les précédentes Conventions. Le fonctionnement en Janvier, Février, Mars 1961, est assuré par le reliquat de la Convention 1959-60.

10) Missions à l'étranger :

M. ALDEGHERI, assistera à titre de représentant de l'ORSTOM et de la République Malgache à la Conférence Interafricaine sur l'Hydrologie qui se tiendra à NAIROBI du 16 au 26 Janvier 1961.

Il effectuera également en Avril-Mai un stage à l'E.A.A.F.R.O. Au cours de ce stage il examinera les méthodes utilisées par les techniciens anglais pour réaliser les mesures d'évaporation, d'évapotranspiration et le bilan hydrique des bassins versants. Ces méthodes pourront ensuite être utilement appliquées aux études de ce genre devant être réalisées dans la Grande Ile, particulièrement dans le delta du MANGOKY.

11) Etudes diverses :

De nombreux devis ont été demandés au cours de l'année 1960. Les dossiers ont été transmis par les services intéressés aux organismes F.E.D. et F.A.C. pour examen. Les accords définitifs ne sont pas encore intervenus.

Certaines de ces études pourraient probablement démarrer au début de la saison des pluies 1961-62.

V - CONCLUSION :

Comme nous l'avons déjà dit en 1959, il est difficile de mettre au point un programme de travail sans connaître à l'avance les moyens matériels et financiers qui seront mis à notre disposition.

Le programme établi pour 1961 représente ce qui pourrait être fait dans les meilleures conditions de fonctionnement de la Section.

Malheureusement, en ce début d'année, sa réalisation paraît un peu compromise par les faits suivants :

- matériel et plus particulièrement véhicules en quantité et nombre insuffisant -
- un seul chauffeur aiéé-jaugeur pour deux Hydrologues.

L'ignorance dans laquelle nous nous trouvons au sujet des crédits qui nous seront alloués nous permet difficilement de dire comment vont se dérouler les opérations en 1961.

Il serait souhaitable de ne pas recommencer comme en 1960, année au cours de laquelle les départs en tournées n'ont pu être décidés qu'à la dernière minute après de longs échanges de correspondance. En fin d'année 200.000 Fr nous ont été proposés pour effectuer des tournées. Nous n'avons pu en utiliser qu'une partie faute de personnel. Cette somme aurait pu nous rendre les plus grands services en Août et Septembre par exemple.

Les recherches hydrologiques sont longues et ne peuvent pas être faites n'importe quand. Elles sont liées aux cycles des saisons des pluies et des saisons sèches. Pour qu'elles soient rentables, il faudrait que les moyens nécessaires à leur exécution soient accordés aux Hydrologues bien avant que les phénomènes naturels se présentent pour être étudiés. Depuis plusieurs années nous avons été énormément gênés par le fait que l'année hydrologique ne correspond pas avec l'année budgétaire, ce qui a souvent entraîné notre inaction pendant les mois les plus intéressants du point de vue hydrologique : décembre, janvier et février.-

Tananarive, le 6 Janvier 1961

M. ALDEGHERI,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'M. Aldegheri', written over a horizontal line.