

République Démocratique Malagasy

Ministère de la Recherche Scientifique , et Technologique pour le Développement
(M . R . S . T . D .)

Centre National de Recherches sur l'environnement
(C . N . R . E .)

Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Aquatiques et leur Environnement
(L . R . S . A . E .)

ETALONNAGE
DE CINQ STATIONS LIMNIGRAPHIQUES
DANS LA REGION D'ANDAPA
(MADAGASCAR)



Rapport LRSAE n°4
Juillet 1991

République Française

Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Cooperation
(O.R.S.T.O.M.)

SOMMAIRE

LA LOKOHO A ANDOHARIANA	5
L'ANDRAMONTA A AMBODIHASINA	11
L'ANKAIBE A AMPOTSI LAHY	17
LA KOBAINA A AMBALAVA	23
L'AMBOLOKOPATRIKA A MIADAMPOANA	29
ESTIMATION DES DEBITS MAXIMAUX DE CRUES SURVENUES ENTRE LE 13 ET LE 15/02/1991	35
ANNEXE	36
Barèmes centimétriques des tarages	

Pour le compte de la Société d'Aménagement de la Plaine d'Andapa (SOAMA) et dans le cadre des travaux de Recherche menés par Monsieur A. RANDRIAMAHERISOA [*], le CNRE (MRSTD) et l'ORSTOM ont été chargés de l'étalonnage de cinq stations limnigraphiques situées sur le pourtour de la cuvette d'Andapa.

Les déplacements sur le terrain ainsi que la réalisation de ce rapport ont été pris en charge par la Société AGRER (sur financement FED) et l'ORSTOM.

Une équipe de terrain s'est déplacée dans la région d'Andapa entre le 15/01/1991 et le 26/03/1991. Les cinq stations ont été systématiquement jaugées. Par ailleurs, ces stations ont fait l'objet de levés topographiques entre le 27/02/1991 et le 06/03/1991 en vue de l'extrapolation des courbes d'étalonnage.

Les résultats obtenus au cours de cette période sont présentés dans cette note. Pour chaque station, sont donnés dans les pages suivantes:

- une description,
- les résultats des levés topographiques (profils en travers et en long),
- la liste des jaugeages réalisés pendant la campagne de mesure,
- la courbe d'étalonnage déduite des observations.

La campagne de mesures ayant dû être limitée dans le temps (financement réduit), le nombre de jaugeages s'avère insuffisant pour des étalonnages complets à partir de ce type d'observation. Trois méthodes ont donc été utilisées pour l'extrapolation des courbes d'étalonnage:

1/ Utilisation de la formule de Manning Strickler.

$$Q(m^3/s) = S * Rh^{2/3} * KJ^{1/2}$$

avec :

- S (m^2) = Section mouillée
- K = Coefficient de Strickler
(= 1/n; n étant le coef. de Manning)
- Rh (m) = Rayon hydraulique
(= S/P; P étant le périmètre mouillé)
- J = Pente de la ligne d'eau

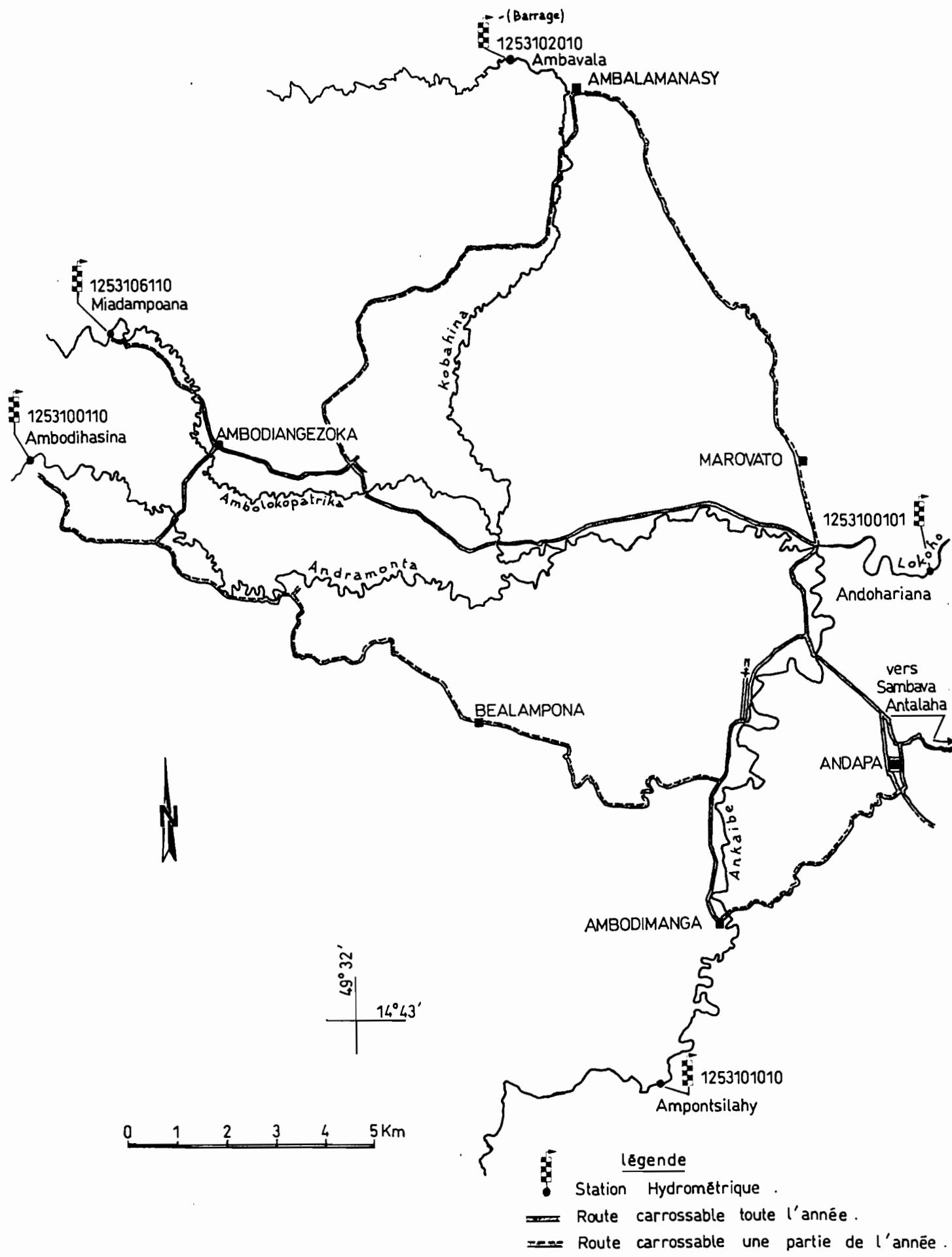
2/ Extrapolation logarithmique.

3/ Extrapolation par observation des vitesses moyennes.

En toute rigueur, les étalonnages présentés ci-après (sauf Lokoho à Andohariana) ne devraient être utilisés que pour la période des observations (au mieux sur la saison des pluies 1990-1991).

[*] A. RANDRIAMAHERISOA, Etudiant à l'Université Catholique de Louvain (Unité de Génie Rural)
Doctorat en cours intitulé : "Développement et adaptation de logiciels pour la
prédétermination des crues à Madagascar"

CUVETTE D'ANDAPA



A l'exception de la station de la Lokoho à Andohariana, notons pour les autres stations:

- une fixation insuffisante des échelles limnimétriques (deux étaient détériorées lors des dernières visites),
- leur instabilité (lit formé de sable et galets, berges sur terrasses de même nature),

Enfin, nous donnons en fin de rapport une estimation des débits maximaux de crues survenues pendant l'épisode cyclonique des 13 au 15/02/1991.

LA LOKOHO A ANDOHARIANA

N° 1253100101

14°37'33" S / 49°39'43" E

Alt. ≈ 426 m

DESCRIPTION

La station est située en amont des premières chutes de la Loko-ho. Elle est équipée en rive droite d'un limnigraphé et, sur la même section, d'échelles limnimétriques de 0 à 4 mètres. Les échelles limnimétriques sont composées de quatre éléments métriques séparés, fixés sur des fers cornières soudés (double en forme de U).

Lors de la campagne de jaugeage et des levés topographiques aucune anomalie particulière n'a été observée si ce n'est un décalage de 5 mm de l'élément 3-4 m de l'échelle limnimétrique (à vérifier).

Le seuil aval est composé de roche en place assurant une excellente stabilité de la station pour les moyennes et hautes eaux (aucune observation réalisée en étiage).

LEVE TOPOGRAPHIQUE

A/ SYSTEME DE NIVELLEMENT :

Assise bétonnée du limnigraphé cotée arbitrairement à 100.00 m

B/ CALAGE DES ECHELLES LIMNIMETRIQUES :

échelle de 0 à 1 m, niveau 0 m H.E. à 97.33 m
1 à 2 m, 1 m H.E. à 98.33 m
2 à 3 m, 2 m H.E. à 99.33 m
3 à 4 m, 3 m H.E. à 100.335 m

C/ PROFIL EN TRAVERS

1° Observations

PROFIL EN TRAVERS (DANS LE SYST. DE NIVEL.) DE LA RIVE GAUCHE VERS LA RIVE DROITE					
N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)	N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)
1	0.00	103.610	24	47.10	96.650
2	3.05	100.850	25	49.10	96.680
3	4.65	99.400	26	51.10	96.980
4	6.75	99.390	27	53.10	97.180
5	8.45	98.050	28	55.10	97.240
6	11.10	97.430	29	57.10	97.350
7	13.10	97.300	30	59.60	98.130
8	15.10	97.400	31	60.30	98.710
9	17.10	97.370	32	60.55	98.670
10	19.10	97.300	33	61.50	99.060
11	21.10	97.170	34	62.80	99.340
12	23.10	97.250	35	63.95	99.340
13	25.10	97.450	36	65.20	99.480
14	27.10	97.070	37	65.55	99.840
15	29.10	96.900	38	65.90	100.270
16	31.10	96.870	39	68.80	100.440
17	33.10	96.930	40	76.60	100.690
18	35.10	96.950	41	80.00	100.940
19	37.10	96.910	42	82.60	101.300
20	39.10	96.680	43	86.50	101.680
21	41.10	96.980	44	88.70	102.120
22	43.10	96.580	45	89.60	102.630
23	45.10	96.710			

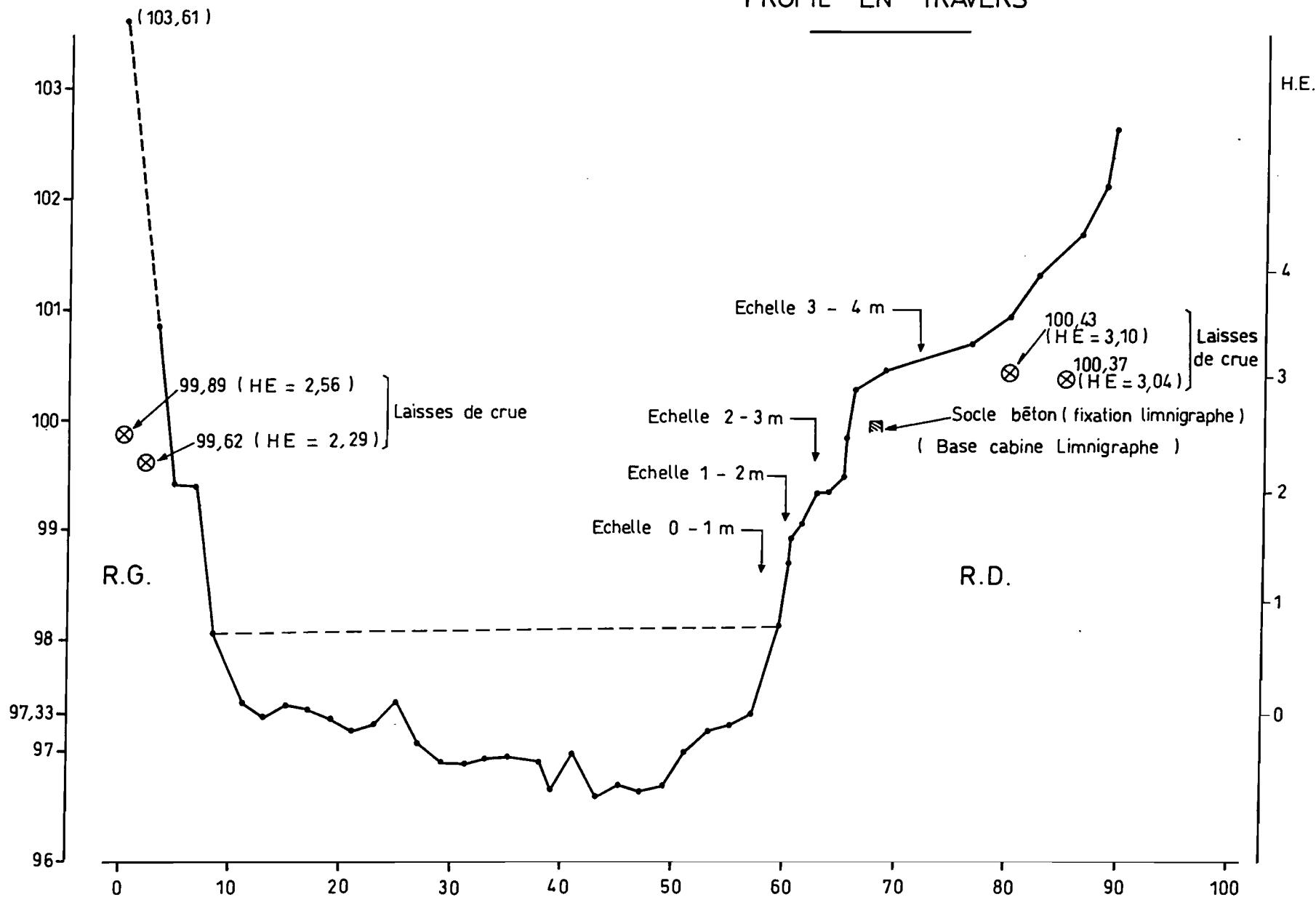
2° Résultats

HAUTEUR ECHELLE (m)	LARGEUR (m)	PERIMETRE MOUILLE (m)	SURFACE MOUILLEE (m ²)	PROF. MOYENNE (m)	Rh (m)
-0.70	1.02	1.03	0.03	0.03	0.02
-0.20	25.82	25.94	7.51	0.29	0.29
0.30	47.75	48.00	27.31	0.57	0.57
0.80	51.25	51.66	52.11	1.02	1.01
1.30	52.49	53.25	78.05	1.49	1.47
1.80	54.75	55.79	104.87	1.92	1.88
2.30	60.95	62.27	133.89	2.20	2.15
2.80	61.94	63.68	164.62	2.66	2.59
3.30	71.43	73.44	197.14	2.76	2.68
3.80	78.63	80.85	235.07	2.99	2.91
4.30	83.79	86.24	275.59	3.29	3.20
4.80	87.07	89.76	318.38	3.66	3.55

CUVETTE D'ANDAPA

LA LOKOHO A ANDOHARIANA LE 28 / 02 / 1991

PROFIL EN TRAVERS



D/ PROFIL EN LONG ET LIGNES D'EAU
(de l'amont vers l'aval - distances / à la station)

+ 150 m	Fond	:	96.90 m
	Niveau de l'eau	:	98.31 m
	Laisses de crue R.D.	:	100.55 m
+ 100 m	Fond	:	96.77 m
	Niveau de l'eau	:	98.12 m
	Laisses de crue R.D.	:	100.43 m
+ 50 m	Fond	:	96.26 m
	Niveau de l'eau	:	98.11 m
	Laisses de crue R.D.	:	100.33 m
0 m	Fond	:	96.58 m
	Niveau de l'eau	:	98.13 m
	Laisses de crue R.D.	:	100.43 m (H.E. = 3.10 m)
			100.37 m (H.E. = 3.04 m)
	R.G.	:	99.62 m (H.E. = 2.29 m)
			99.89 m (H.E. = 2.56 m)
- 50 m	Fond	:	96.27 m
	Niveau de l'eau	:	98.07 m
	Laisses de crue R.D.	:	99.51 m
- 100 m	Fond	:	95.19 m
	Niveau de l'eau	:	98.06 m

LISTE DES JAUGEAGES

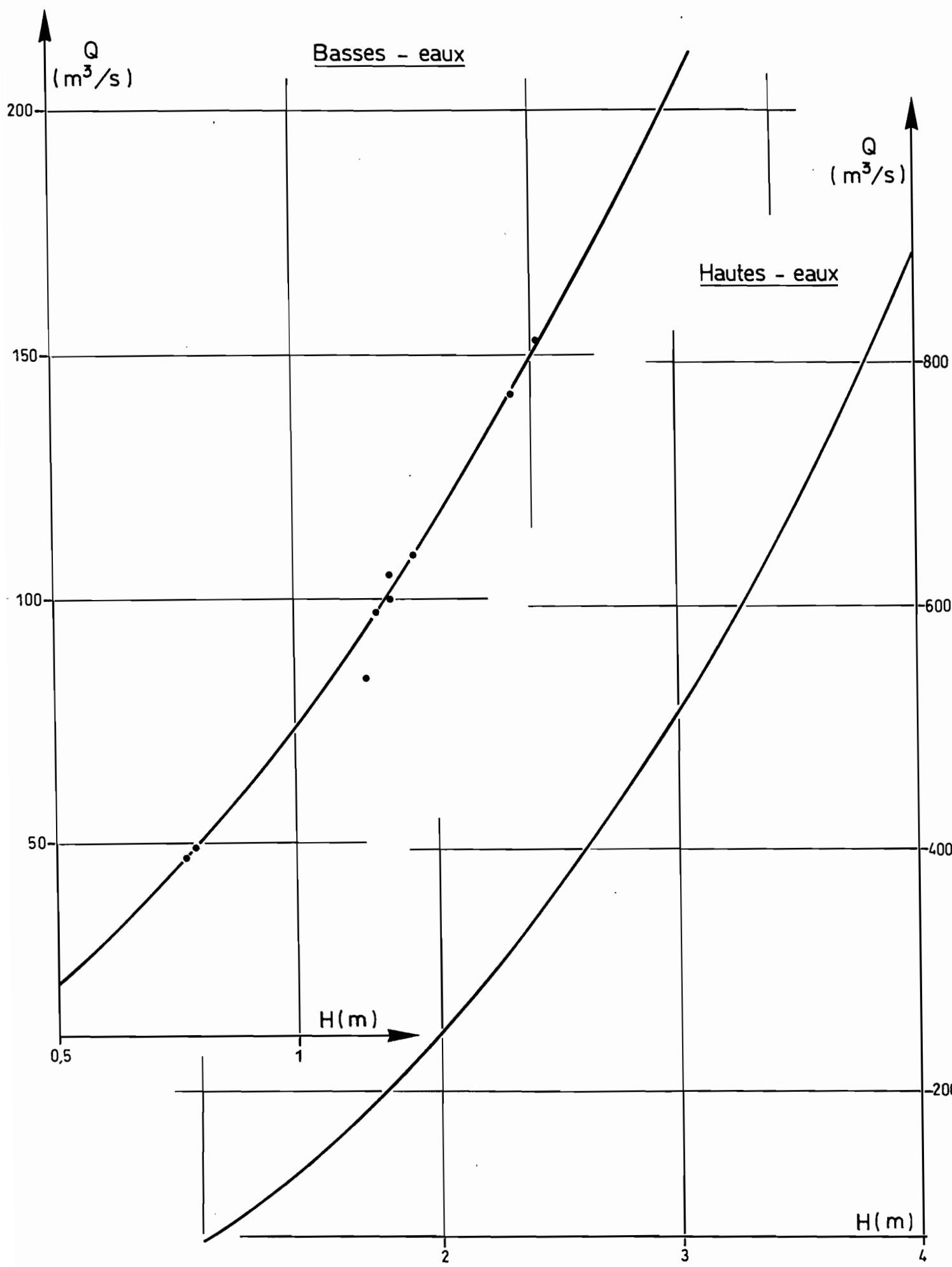
N°	Date	Heure	Cote	Débit
1	28/02/1991	à 09H34	79 cm	49, m ³ /s
2	28/02/1991	à 15H11	77 "	46,9 "
3	06/03/1991	à 09H20	151 "	153, "
4	06/03/1991	à 13H00	146 "	142, "
5	07/03/1991	à 09H02	125 "	109, "
6	07/03/1991	à 13H40	120 "	105, "
7	08/03/1991	à 08H40	115 "	83,7 "
8	08/03/1991	à 11H10	117 "	97,2 "
9	10/03/1991	à 10H15	120 "	100, "

COURBE D'ETALONNAGE

La courbe d'étalonnage a été tracée au moyen des jaugeages jusqu'à la cote 1,60 m (167 m³/s) et extrapolée jusqu'à 4 m (888 m³/s) par observation des vitesses moyennes sur la section.

Notons que les trois méthodes utilisées dans ce rapport pour l'extrapolation des courbes d'étalonnage (logarithmique, formule de Manning Strickler, vitesses moyennes) donnent des résultats sensiblement identiques.

Malgré le nombre insuffisant de jaugeages la courbe d'étalonnage est très acceptable.



Capteur : 1253100101-1
Station : ANDOHARIANA (AMONT CHUTES)
Rivière : LOKOHO

Validité : du 01/01/1991 à 00H00 au 31/12/1991 à 24H00
de +0050 à +0400 cm
Etabli le : 08/06/1991 par L. FERRY avec 9 jaugeages

Cotes en cm, débits en m³/s, nombre de segments : 30

Cote	Débit	Cote	Débit
+0050	000021,000	+0140	000133,000
+0055	000025,100	+0150	000150,000
+0060	000029,800	+0160	000167,000
+0065	000034,500	+0170	000185,000
+0070	000039,500	+0180	000205,000
+0075	000045,000	+0200	000248,000
+0080	000050,200	+0220	000292,000
+0085	000055,700	+0240	000342,000
+0090	000061,700	+0260	000394,000
+0095	000067,200	+0280	000450,000
+0100	000073,700	+0300	000510,000
+0105	000080,500	+0320	000574,000
+0110	000087,500	+0340	000645,000
+0115	000094,500	+0360	000720,000
+0120	000102,000	+0400	000888,000
+0130	000117,000		

L'ANDRAMONTA A AMBODIHASINA

N° 1253100110

14°35'59" S / 49°28'03" E

Alt. ≈ 625 m

DESCRIPTION

La station est située au niveau du village d'Ambodihasina. Le limnigraphie est installé en rive droite.

L'échelle limnimétrique située en rive gauche sur la même section que le limnigraphie (mais sur la rive opposée) est constituée d'un seul élément de 0 m à 3,40 m à graduations centimétriques peintes sur fers cornières (double en forme de U). Cette échelle a été endommagée pendant les crues survenues entre le 16/02/1991 et le 04/03/1991. Le 04/03/1991, lors du levé topographique, elle présentait une forte inclinaison vers l'aval. Compte tenu de sa fixation, il faut s'attendre à sa destruction prochaine. Dans cette éventualité son calage par rapport à un repère fixe est donné dans le paragraphe suivant.

LEVE TOPOGRAPHIQUE

A/ SYSTEME DE NIVELLEMENT :

Sol au niveau du limnigraphie cotée arbitrairement à 100.00 m

Ce repère est non stable. Cependant, notons que dans le système de nivelllement choisi, la base de la cabine du limnigraphie et le sommet d'un gros rocher situé sur le chemin d'accès à la rivière seraient respectivement cotés à 100.78 m et 98,15 m (points stables).

B/ CALAGE DE L'ECHELLE LIMNIMETRIQUE :

Lors du levé topographique l'échelle limnimétrique présentait une inclinaison de 33°. En estimant qu'aucun déplacement vertical de l'échelle ne se serait produit, son niveau 0 m serait calé à 96.43 m.

C/ PROFIL EN TRAVERS

1° Observations

PROFIL EN TRAVERS (DANS LE SYST. DE NIVEL.) DE LA RIVE GAUCHE VERS LA RIVE DROITE					
N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)	N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)
1	0.00	100.270	14	34.40	95.740
2	2.50	99.190	15	36.40	95.920
3	5.00	99.150	16	38.40	96.050
4	9.00	99.290	17	40.40	96.720
5	16.00	99.010	18	42.40	97.090
6	21.00	98.530	19	43.80	97.540
7	22.00	98.000	20	44.50	98.150
8	22.40	97.540	21	44.90	97.830
9	24.40	97.040	22	45.40	98.350
10	26.40	96.840	23	46.00	99.020
11	28.40	96.240	24	47.10	99.490.
12	30.40	95.910	25	49.00	99.840
13	32.40	95.900			

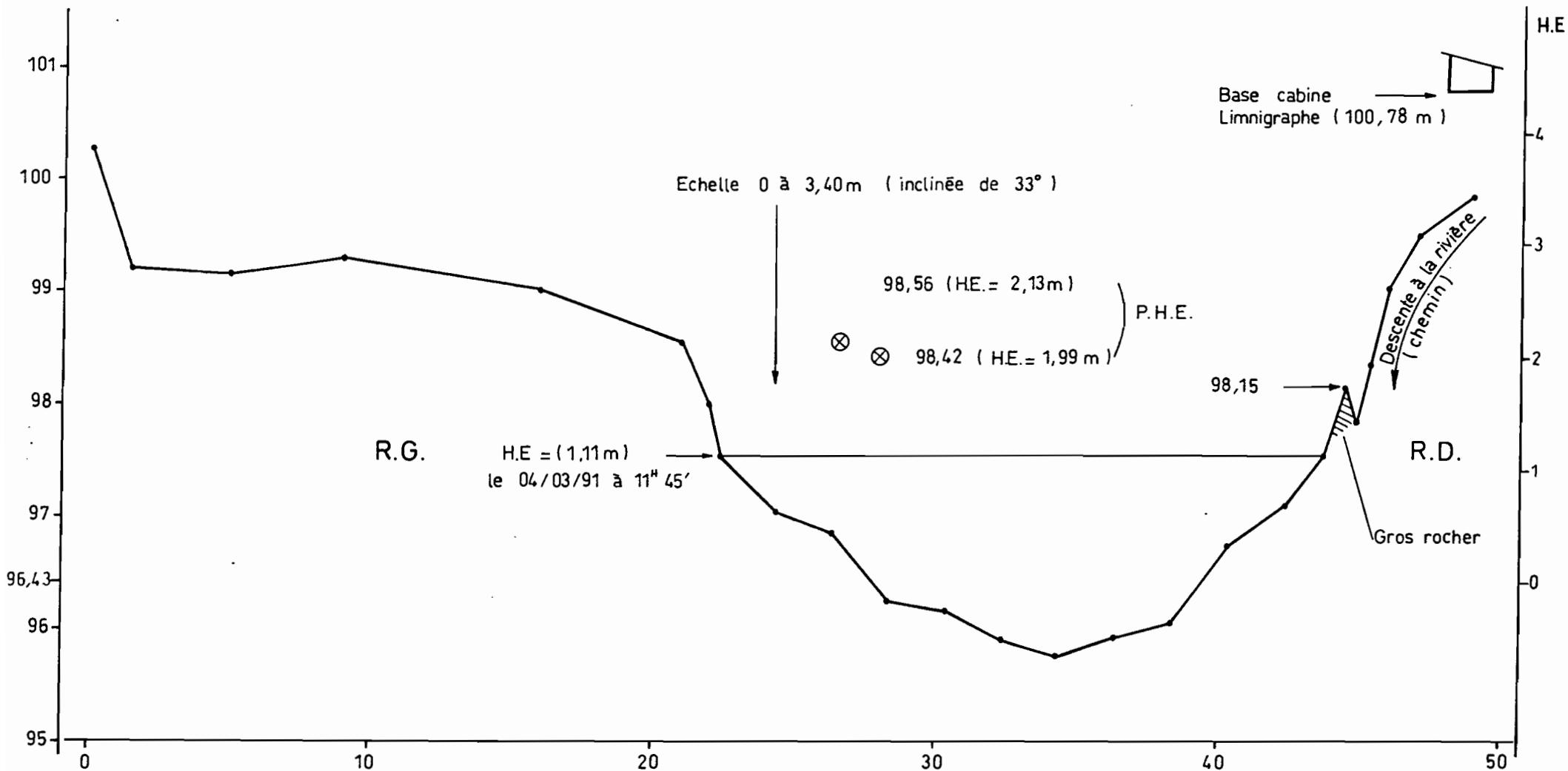
2° Résultats

H (m)	LARGEUR (m)	PERIMETRE MOUILLEE (m)	SURFACE MOUILLEE (m ²)	PROF. MOYENNE (m)	Rh (m)
-0.60	2.13	2.13	0.10	0.05	0.04
-0.10	11.14	11.24	4.20	0.38	0.37
0.40	14.56	14.81	10.57	0.73	0.71
0.90	19.91	20.27	19.43	0.98	0.96
1.40	21.98	22.64	30.06	1.37	1.33
1.90	24.00	25.27	41.59	1.73	1.65
2.40	27.95	29.51	54.33	1.94	1.84
2.90	44.55	46.30	71.38	1.60	1.54
3.40	47.93	49.84	94.41	1.97	1.89

CUVETTE D'ANDAPA

L'ANDRAMONTA A AMBODIHASINA LE 04/03/91

PROFIL EN TRAVERS



D/ PROFIL EN LONG ET LIGNES D'EAU
(de l'amont vers l'aval - distances / à la station)

+ 102 m	Niveau de l'eau	:	98.87 m
	Laissez de crue R.D.	:	99.78 m
		:	99.77 m
0 m	Fond	:	95.74 m
	Niveau de l'eau	:	97.54 m
	Laissez de crue R.G.	:	98.56 m (H.E. = 2.13 m)
		:	98.42 m (H.E. = 1.99 m)
- 50 m	Niveau de l'eau	:	97.49 m
	Laissez de crue R.D.	:	98.37 m
		:	98.34 m
- 100 m	Niveau de l'eau	:	97.19 m
	Laissez de crue R.D.	:	97.86 m
		:	97.80 m

LISTE DES JAUGEAGES

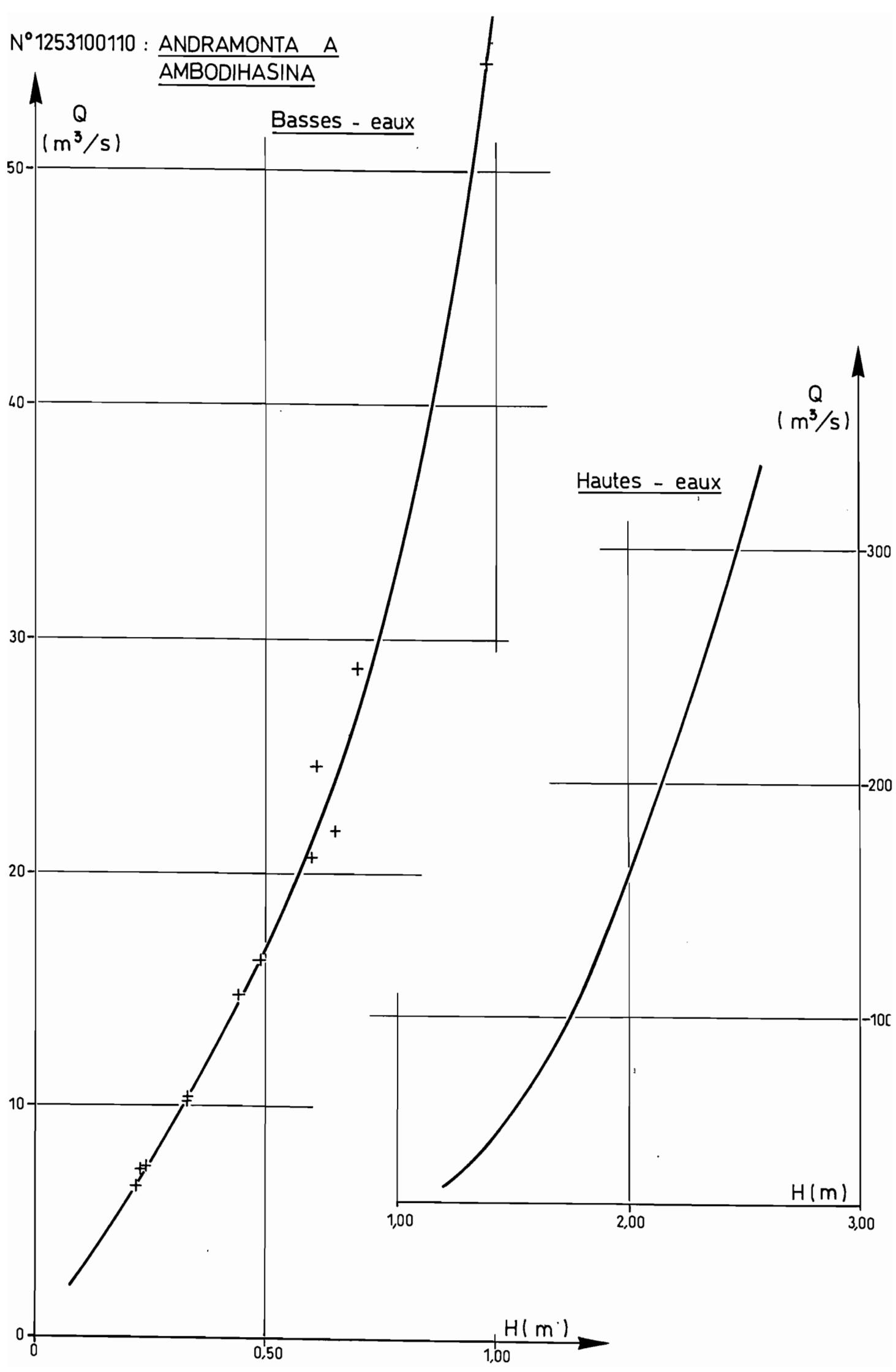
N°	Date	Heure	Cote	Débit
1	07/02/1991	à 14H50	70 cm	6,54 m ³ /s
2	08/02/1991	à 09H39	73 "	7,26 "
3	09/02/1991	à 08H15	83 "	10,2 "
4	10/02/1991	à 07H58	83 "	10,4 "
5	11/02/1991	à 08H15	74 "	7,37 "
6	12/02/1991	à 07H13	94 "	14,8 "
7	13/02/1991	à 15H00	148 "	54,6 "
8	14/02/1991	à 07H50	120 "	28,8 "
9	14/02/1991	à 10H00	115 "	21,8 "
10	15/02/1991	à 15H35	110 "	20,7 "
11	16/02/1991	à 09H15	99 "	16,3 "
12	04/03/1991	à 09H52	111 "	24,6 "

COURBE D'ETALONNAGE

La courbe d'étalonnage a été tracée au moyen des jaugeages jusqu'à la cote 1,50 m (58 m³/s) et extrapolée jusqu'à 2,50 m (310 m³/s) en utilisant la formule de Manning Strickler (variation de $k_1^{1/2}$). Notons que les résultats sont sensiblement identiques par extrapolation logarithmique et légèrement inférieurs en observant la variation des vitesses moyennes sur la section.

Malgré le nombre insuffisant de jaugeages la courbe d'étalonnage paraît très acceptable.

N°1253100110 : ANDRAMONTA A
AMBODIHASINA



Capteur : 1253100110-1
Station : AMBODIHASINA
Rivière : ANDRAMONTA

Validité : du 01/01/1991 à 00H00 au 31/12/1991 à 24H00
de +0060 à +0250 cm
Etabli le : 08/06/1991 par L. FERRY avec 12 jaugeages

Cotes en cm, débits en m³/s, nombre de segments : 24

Cote	Débit	Cote	Débit
+0060	000002,900	+0150	000058,000
+0070	000006,000	+0155	000067,000
+0080	000009,300	+0160	000074,000
+0090	000012,900	+0170	000092,000
+0100	000016,800	+0180	000110,000
+0105	000019,100	+0190	000135,000
+0110	000021,500	+0200	000159,000
+0115	000024,100	+0210	000187,000
+0120	000027,100	+0220	000214,000
+0125	000030,600	+0230	000245,000
+0130	000034,600	+0250	000310,000
+0135	000039,200		
+0140	000044,300		
+0145	000050,200		

L'ANKAIBE A AMPOTSI LAHY

N° 1253101010

14°43'51" / 49°36'03"

Alt. ≈ 485 m

DESCRIPTION

La station est située au niveau du village d'Ampohitsilahy. Elle est équipée en rive gauche d'un limnigraphie et, sur la même section, d'une échelle limnimétrique de 0 à 3,50 m à graduations centimétriques peintes sur fers cornières (double en forme de U)

Lors de la campagne de jaugeage et des levés topographiques aucune anomalie particulière sur la station n'a été observée si ce n'est la très mauvaise fixation de l'échelle limnimétrique.

Au niveau de la station et à l'aval, le lit de la rivière est constitué de sable et de galets. Il faut craindre une instabilité relativement forte de la station.

LEVE TOPOGRAPHIQUE

A/ SYSTEME DE NIVELLEMENT :

Sol au niveau du limnigraphie cotée arbitrairement à 100.00 m

Ce repère est non stable. Cependant, notons que dans le système de nivelllement choisi, la base de la cabine du limnigraphie se trouve à 100.85 m (point stable).

B/ CALAGE DE L'ECHELLE LIMNIMETRIQUE :

échelle de 0 à 3,50 m, niveau 0 m H.E. à 95.51 m

C/ PROFIL EN TRAVERS

1° Observations

PROFIL EN TRAVERS (DANS LE SYST. DE NIVEL.) DE LA RIVE GAUCHE VERS LA RIVE DROITE					
N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)	N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)
1	0.00	100.120	24	42.30	95.320
2	2.70	99.580	25	44.30	95.720
3	3.10	98.390	26	45.50	96.120
4	4.50	97.490	27	46.50	96.470
5	6.80	97.160	28	51.80	96.610
6	7.00	94.990	29	53.30	97.000
7	8.30	95.020	30	55.50	97.920
8	10.30	95.070	31	56.20	98.120
9	12.30	95.170	32	59.00	98.110
10	14.30	95.270	33	61.20	97.370
11	16.30	95.320	34	64.50	97.070
12	18.30	95.270	35	65.90	97.310
13	20.30	95.120	36	67.40	97.090
14	22.30	95.020	37	68.60	97.450
15	24.30	94.970	38	70.70	97.960
16	26.30	94.820	39	73.00	97.560
17	28.30	94.750	40	75.50	97.870
18	30.30	94.700	41	77.70	98.150
19	32.30	95.000	42	86.50	98.190
20	34.30	95.220	43	87.90	98.060
21	36.30	95.170	44	91.80	98.600
22	38.30	95.270	45	95.50	99.480
23	40.30	95.220			

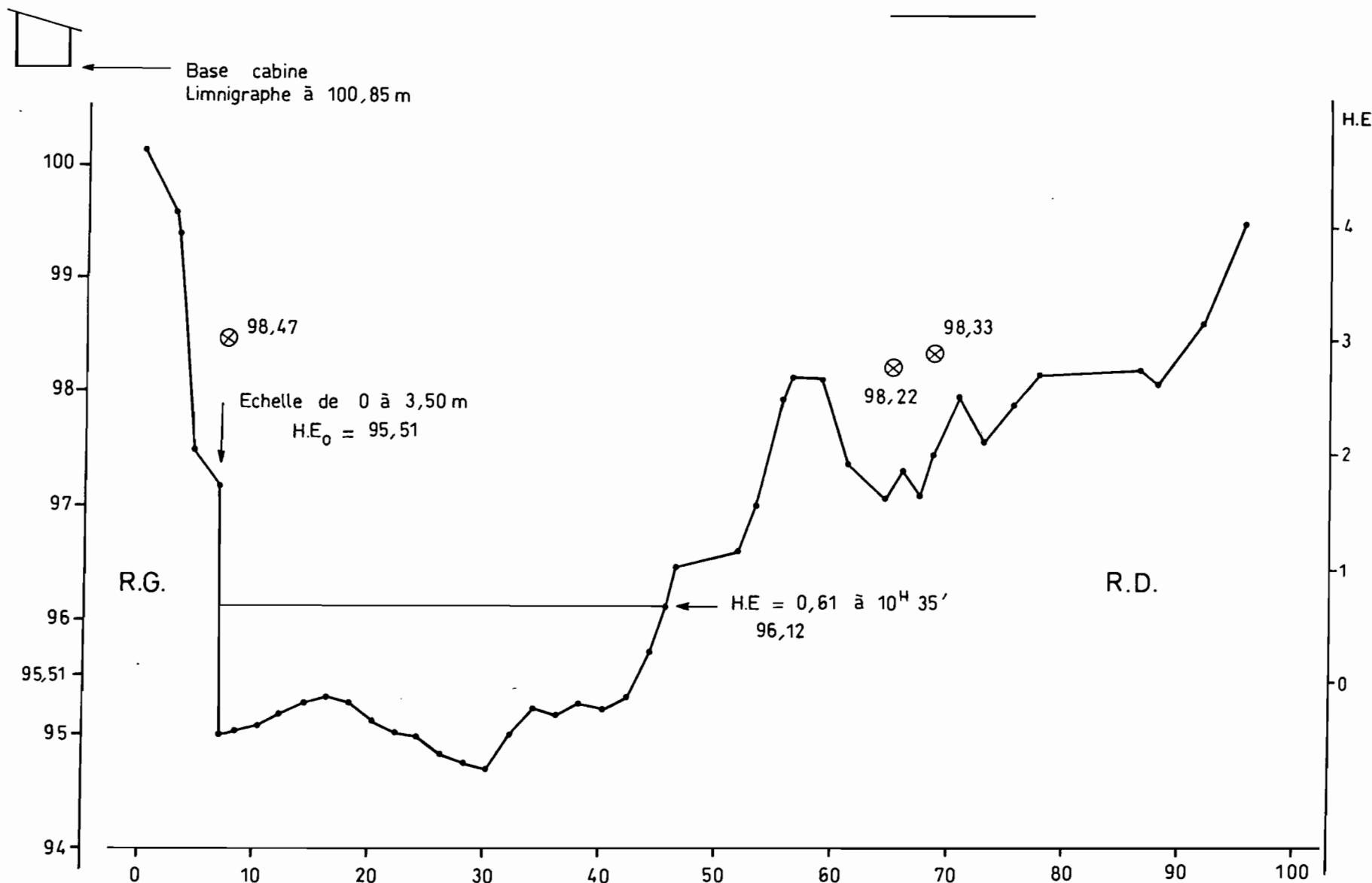
2° Résultats

H (m)	LARGEUR (m)	PERIMETRE MOUILLE (m)	SURFACE MOUILLEE (m ²)	PROF. MOYENNE (m)	Rh (m)
-0.80	0.47	0.47	0.00	0.00	0.00
-0.30	23.63	23.88	4.98	0.21	0.21
0.20	37.32	38.08	22.40	0.60	0.59
0.70	38.87	40.17	41.45	1.07	1.03
1.20	45.34	47.15	62.10	1.37	1.32
1.70	50.93	53.28	85.47	1.68	1.60
2.20	62.39	65.10	114.06	1.83	1.75
2.70	85.60	88.68	148.86	1.74	1.68
3.20	89.27	92.67	192.68	2.16	2.08
3.70	91.54	95.36	237.88	2.60	2.49

CUVETTE D'ANDAPA

L'ANKAIBE A AMPONTSILAHY LE 05/03/91

PROFIL EN TRAVERS



D/ PROFIL EN LONG ET LIGNES D'EAU
(de l'amont vers l'aval - distances / à la station)

+ 147 Niveau de l'eau : 96.57 m
Laissez de crue R.G. : (98.56 m)

+ 50 Niveau de l'eau : 96.28 m
Laissez de crue R.G. : 98.61 m

0 Fond : 94.70 m
Niveau de l'eau : 96.12 m
Laissez de crue R.G. : 98.47 m (H.E. = 2.96 m)
R.D. : 98.22 m (H.E. = 2.71 m)
98.33 m (H.E. = 2.82 m)

- 90 Niveau de l'eau : 96.02 m
Laissez de crue R.G. : 97.78 m

LISTE DES JAUGEAGES

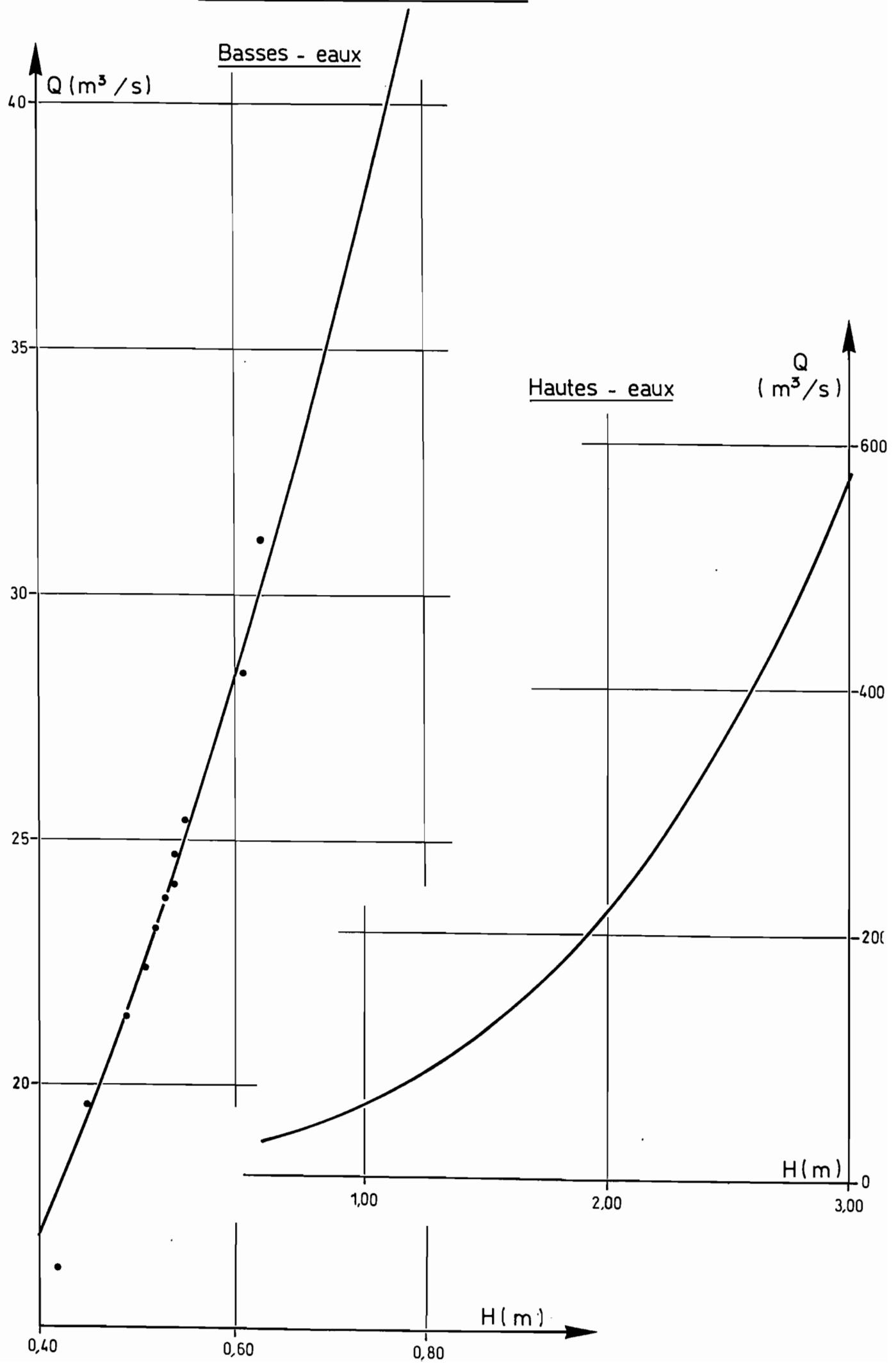
N°	Date	Heure	Cote	Débit
1	18/02/1991	à 14H57	63 cm	31,1 m ³ /s
2	19/02/1991	à 15H50	55 "	25,4 "
3	20/02/1991	à 07H25	53 "	23,8 "
4	21/02/1991	à 08H10	52 "	23,2 "
5	22/02/1991	à 07H16	51 "	22,4 "
6	23/02/1991	à 08H53	49 "	21,4 "
7	24/02/1991	à 08H41	54 "	24,1 "
8	25/02/1991	à 09H12	45 "	19,6 "
9	26/02/1991	à 16H00	42 "	16,2 "
10	27/02/1991	à 05H57	54 "	24,7 "
11	05/03/1991	à 09H39	61 "	28,4 "

COURBE D'ETALONNAGE

La courbe d'étalonnage a été tracée au moyen des jaugeages jusqu'à la cote 0,70 m (35,1 m³/s) et extrapolée jusqu'à 3,00 m (567 m³/s) en utilisant la formule de Manning Strickler (variation de $k_1^{1/2}$). Notons que les résultats sont sensiblement identiques en examinant la variation des vitesses moyennes sur la section.

Etant donné le faible nombre d'observations de débit, la courbe d'étalonnage ne peut être que très grossière.

N° 1253101010 : L'ANKAIBE A AMPOTSILAHY .



Capteur : 1253101010-1
Station : AMPONTSILAHY
Rivière : ANKAIBE

Validité : du 01/01/1991 à 00H01 au 31/12/1991 à 24H00
de +0040 à +0300 cm
Etabli le : 08/06/1991 par L. FERRY avec 11 jaugeages

Cotes en cm, débits en m³/s, nombre de segments : 20

Cote	Débit	Cote	Débit
+0040	000016,900	+0240	000332,000
+0045	000019,300	+0250	000361,000
+0050	000022,000	+0260	000400,000
+0055	000025,000	+0280	000480,000
+0060	000028,200	+0300	000567,000
+0065	000031,600		
+0070	000035,100		
+0080	000042,900		
+0100	000060,500		
+0120	000080,000		
+0140	000107,000		
+0150	000120,000		
+0160	000137,000		
+0180	000176,000		
+0200	000219,000		
+0220	000270,000		

LA KOBAINA A AMBALAVA

N° 1253102010

14°31'05" / 49°34'30"

Alt. ≈ 490 m

DESCRIPTION

La station est située au niveau du village d'Ambavala. Elle est équipée en rive gauche d'un limnigraphie et, sur la même section mais sur la rive opposée (rive droite), d'une échelle limnimétrique en un seul élément de 0 à 4,30 m à graduations centimétriques peintes sur fers cornières (double en forme de U)

La campagne de jaugeage 1991 a été réalisée en deux périodes:

1°/ du 17/01/1991 au 26/01/1991
2°/ du 12/03/1991 au 18/03/1991

Lors de la première période de jaugeage l'échelle était en bon état. En revanche, le 01/03/1991, date du levé topographique, sa détérioration pendant les crues des 12-16 février 1991 a été constatée. L'échelle présentait alors une inclinaison vers l'aval de 32°. Compte tenu de son état, on peut prévoir sa destruction complète dans un proche avenir. Dans cette éventualité son calage par rapport à un repère fixe est donné dans le paragraphe suivant.

La station semble relativement stable au moins pour les moyennes et hautes eaux.

Notons que la station ne contrôle pas l'ensemble des débits transitant à ce niveau de la vallée. Une partie des écoulements est déviée en amont de la station avec:

- un captage situé à environ 1 km sur le premier bras rive gauche et,
- des débordements vers la rive gauche à environ 100 m de la station lors des fortes crues.

LEVE TOPOGRAPHIQUE

A/ SYSTEME DE NIVELLEMENT :

Le socle de fixation du limnigraphie (socle en béton) a été choisi comme référence pour les levés topographiques et coté arbitrairement à 100.00 m.

B/ CALAGE DE L'ECHELLE LIMNIMETRIQUE :

En estimant que l'échelle limnimétrique n'aurait été qu'inclinée lors des crues des 13-15 février 1991 sans déplacement vertical de sa base, son niveau 0 m serait calé à 95.25 m. Ceci semble confirmé par la série de jaugeages réalisée entre le 12 et le 18/03/1991 (bon alignement sur la courbe de tarage).

C/ PROFIL EN TRAVERS

1° Observations

PROFIL EN TRAVERS (DANS LE SYST. DE NIVEL.) DE LA RIVE GAUCHE VERS LA RIVE DROITE					
N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)	N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)
1	0.00	100.060	11	14.00	95.010
2	5.10	100.240	12	15.00	95.010
3	6.50	98.330	13	16.00	95.180
4	7.00	97.990	14	16.65	95.710
5	9.20	96.800	15	17.75	96.320
6	9.80	95.700	16	18.30	97.610
7	10.00	95.390	17	20.00	98.600
8	11.00	95.340	18	22.00	99.330
9	12.00	94.980	19	24.50	99.990
10	13.00	95.010	20	26.00	100.170

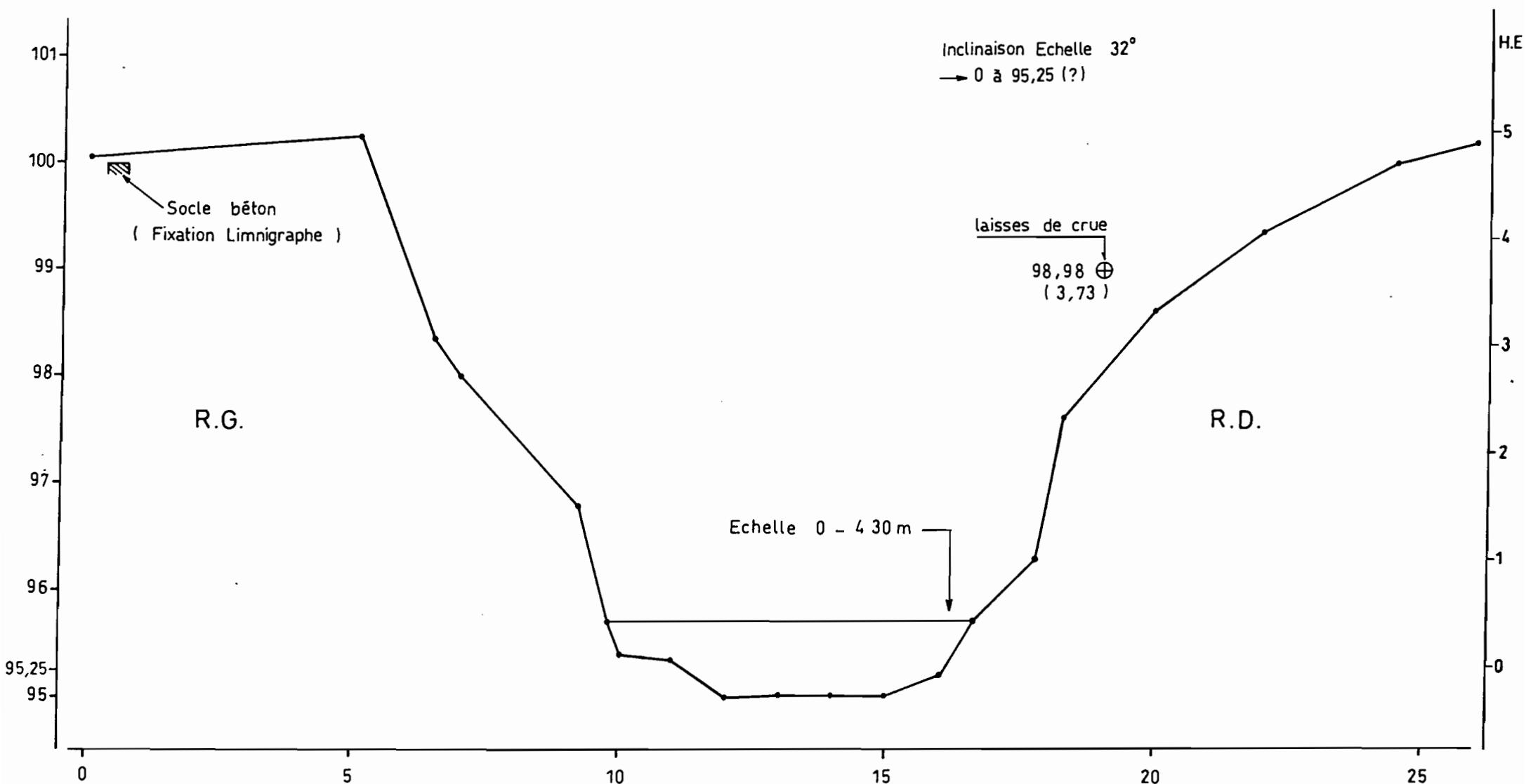
2° Résultats

HAUTEUR ECHELLE (m)	LARGEUR (m)	PERIMETRE MOUILLEE (m)	SURFACE MOUILLEE (m ²)	PROF. MOYENNE (m)	Rh (m)
-0.20	3.43	3.45	0.15	0.04	0.04
0.30	6.56	6.85	2.76	0.42	0.40
0.80	7.65	8.39	6.30	0.82	0.75
1.30	8.51	9.76	10.38	1.22	1.06
1.80	9.32	11.12	14.80	1.59	1.33
2.30	10.46	12.71	19.75	1.89	1.55
2.80	12.14	14.68	25.38	2.09	1.73
3.30	13.58	16.45	31.84	2.35	1.94
3.80	15.26	18.48	39.04	2.56	2.11
4.30	17.23	20.78	47.13	2.73	2.27
4.80	19.77	23.63	56.32	2.85	2.38

CUVETTE D'ANDAPA

LA KOBAHINA A AMBAVALA LE 01/03/91

PROFIL EN TRAVERS



D/ PROFIL EN LONG ET LIGNES D'EAU
(de l'amont vers l'aval - distances / à la station)

+ 50 Laisses de crue R.G. : 99.46 m

0	Fond	: 95.01 m (H.E. = -0.24 m)
	Niveau de l'eau	: 95.70 m (H.E. = 0.45 m)
	Laisses de crue R.D. : 98.98 m (H.E. = 3.73 m)	

- 50 Fond : 94.72 m

	Niveau de l'eau	: 95.62 m
	Laisses de crue R.G. : 99.16 m	

LISTE DES JAUGEAGES

N°	Date	Heure	Cote	Débit
1	17/01/1991	à 16H03	39 cm	1,88 m ³ /s
2	18/01/1991	à 10H17	41 "	2,01 "
3	19/01/1991	à 16H50	36 "	1,79 "
4	20/01/1991	à 14H45	35 "	1,7 "
5	21/01/1991	à 10H34	34 "	1,68 "
6	22/01/1991	à 10H50	33 "	1,68 "
7	23/01/1991	à 11H28	31 "	1,58 "
8	24/01/1991	à 10H32	30 "	1,52 "
9	25/01/1991	à 09H18	29 "	1,47 "
10	26/01/1991	à 09H50	33 "	1,65 "
11	01/03/1991	à 10H37	51 "	2,09 "
12	12/03/1991	à 10H56	62 "	2,98 "
13	13/03/1991	à 10H49	100 "	6,81 "
14	14/03/1991	à 07H20	123 "	8,18 "
15	14/03/1991	à 10H00	119 "	7,8 "
16	14/03/1991	à 17H20	196 "	16,8 "
17	15/03/1991	à 10H00	141 "	10, "
18	16/03/1991	à 15H40	105 "	6,88 "
19	17/03/1991	à 09H30	100 "	6,47 "
20	18/03/1991	à 07H40	102 "	6,75 "

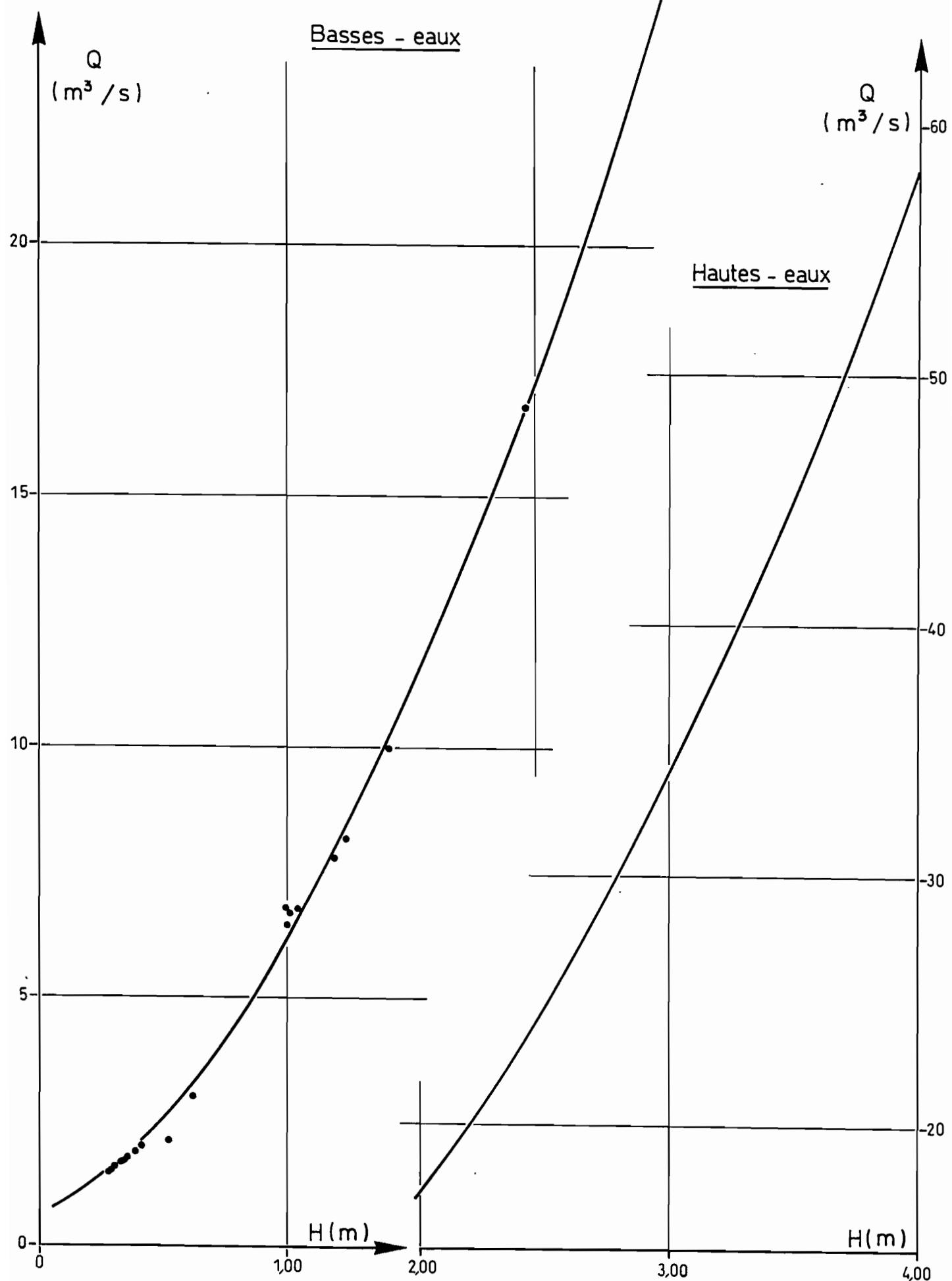
COURBE D'ETALONNAGE

La courbe d'étalonnage a été tracée au moyen des jaugeages jusqu'à la cote 2,00 m (17,3 m³/s) et extrapolée jusqu'à 4 m (58,1 m³/s) en utilisant la formule de Manning Strickler (variation de $k_1^{1/2}$).

Notons que les trois méthodes utilisées dans ce rapport pour l'extrapolation des courbes d'étalonnage (logarithmique, formule de Manning Strickler, vitesses moyennes) donnent des résultats sensiblement identiques.

Malgré le nombre réduit de jaugeages la courbe d'étalonnage semble satisfaisante. Cependant, rappelons les commentaires faits précédemment sur les débits transitant par la section.

N° 1253102010 : LA KOBHINA A AMBAVALA .



Capteur : 1253102010-1

Station : AMBAVALA

Rivière : KOBAHINA

Validité : du 01/01/1991 à 00H00 au 31/12/1991 à 24H00
de +0020 à +0400 cm

Etabli le : 08/06/1991 par L. FERRY avec 20 jaugeages

Cotes en cm, débits en m³/s, nombre de segments : 29

Cote	Débit	Cote	Débit
+0020	000001,200	+0180	000014,800
+0030	000001,550	+0190	000016,100
+0040	000002,000	+0200	000017,300
+0050	000002,520	+0210	000018,800
+0060	000003,120	+0220	000020,200
+0070	000003,820	+0230	000021,600
+0080	000004,550	+0240	000023,200
+0090	000005,330	+0250	000024,800
+0100	000006,180	+0270	000028,300
+0110	000007,080	+0300	000034,000
+0120	000008,050	+0320	000038,300
+0130	000009,080	+0350	000045,200
+0140	000010,200	+0370	000050,200
+0150	000011,300	+0400	000058,100
+0160	000012,400		
+0170	000013,600		

L'AMBOLOKOPATRIKA A MIADAMPOANA

N° 1253106110

14°34'24" S / 49°29'15"

Alt. ≈ 625 m

DESCRIPTION

La station est équipée en rive droite d'un limnigraphé et, sur la même rive et la même section, d'une échelle limnimétrique en un seul élément d'échelle à graduations centimétriques (peintes) de 0 à 4.00 m fixé sur fers cornières (double, soudés en forme de U).

L'échelle limnimétrique présente une très mauvaise fixation. Si lors des jaugeages et du levé topographique aucune détérioration n'a été constatée, il faut attendre sa destruction prochaine. Dans cette éventualité son calage par rapport à un repère fixe est donné dans le paragraphe suivant.

La station semble très instable autant pour les basses eaux que pour les hautes eaux. En effet, le lit de la rivière est constitué de sable et de galets et nous avons constaté des arrachements importants sur la berge rive droite (à proximité du limnigraphé).

LEVE TOPOGRAPHIQUE

A/ SYSTEME DE NIVELLEMENT :

Le niveau du sol sous le limnigraphé a été choisi comme base de rattachement des levés topographiques et coté arbitrairement à 100.00 m. Ce repère est non stable. Cependant, notons que dans le système de nivellation choisi, la base de la cabine du limnigraphé se trouve à 101.00 m (point stable).

B/ CALAGE DES ECHELLES LIMNIMETRIQUES :

Echelle de 0 à 4,00 m, niveau 0 m H.E. à 96.67 m

C/ PROFIL EN TRAVERS

1° Observations

PROFIL EN TRAVERS (DANS LE SYST. DE NIVEL.) DE LA RIVE GAUCHE VERS LA RIVE DROITE					
N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)	N°	DIST. (m)	ALTIT. (m)
1	0.00	100.070	11	33.45	97.590
2	7.30	99.830	12	38.45	97.290
3	8.80	99.520	13	40.45	97.160
4	13.00	99.460	14	42.45	97.000
5	17.60	99.610	15	44.45	96.880
6	18.70	98.600	16	46.45	96.780
7	20.90	98.280	17	49.70	96.670
8	26.40	98.090	18	50.10	99.140
9	27.20	97.920	19	55.60	99.570
10	28.80	97.840	20	57.80	99.950

2° Résultats

H (m)	LARGEUR (m)	PERIMETRE MOUILLE (m)	SURFACE MOUILLEE (m ²)	PROF. MOYENNE (m)	Rh (m)
0.50	9.48	9.92	2.79	0.29	0.28
1.00	17.90	18.78	9.57	0.53	0.51
1.50	25.86	27.19	20.54	0.79	0.76
2.00	31.40	33.21	35.42	1.13	1.07
2.50	32.40	34.81	51.28	1.58	1.47
3.00	48.10	50.72	70.61	1.47	1.39

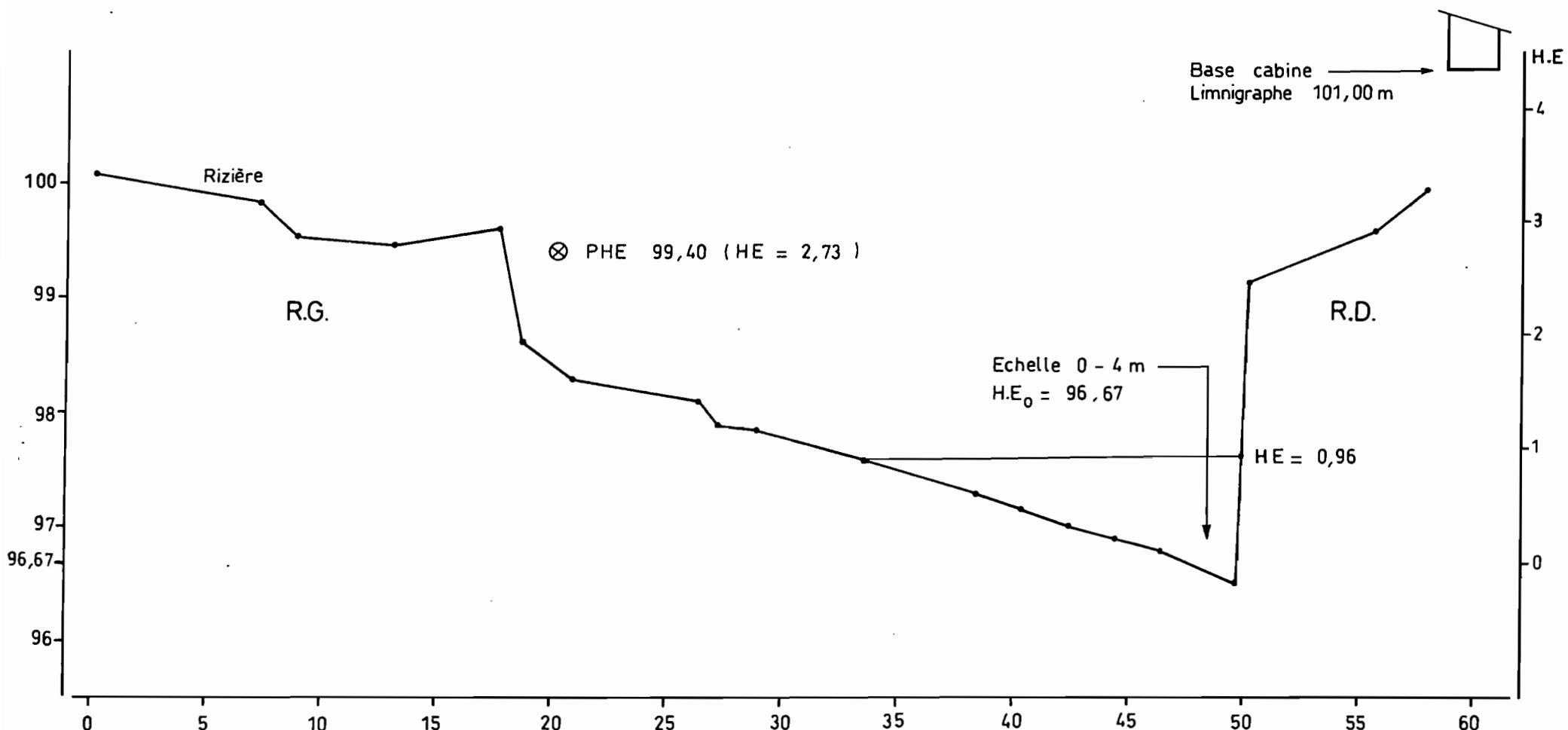
D/ PROFIL EN LONG ET LIGNES D'EAU
(de l'amont vers l'aval - distances / à la station)

+ 100	Fond	:	97.00 m
+ 100	Niveau de l'eau	:	97.80 m
+ 100	Laisses de crue R.G.	:	(99.13 m)
+ 50	Fond	:	96.69 m
+ 50	Niveau de l'eau	:	97.69 m
+ 50	Laisses de crue R.D.	:	(99.34 m)
0	Fond	:	96.67 m
0	Niveau de l'eau	:	97.63 m
0	Laisses de crue R.G.	:	99.40 m (H.E. = 2.73 m)
- 50	Fond	:	96.33 m
- 50	Niveau de l'eau	:	97.53 m
- 50	Laisses de crue R.G.	:	98.97 m
- 100	Fond	:	96.50 m
- 100	Niveau de l'eau	:	97.10 m
- 100	Laisses de crue R.G.	:	98.32 m

CUVETTE D'ANDAPA

L'AMBOLOKOPATRIKA A MIADAMPOANA LE 02/03/91

PROFIL EN TRAVERS



LISTE DES JAUGEAGES

N°	Date	Heure	Cote	Débit
1	29/01/1991	à 09H01	69 cm	2,24 m ³ /s
2	30/01/1991	à 09H55	67 "	2,2 "
3	31/01/1991	à 09H55	66 "	2,12 "
4	01/02/1991	à 09H25	66 "	2,08 "
5	02/02/1991	à 07H30	71 "	2,62 "
6	03/02/1991	à 05H39	73 "	2,96 "
7	04/02/1991	à 06H00	79 "	3,48 "
8	05/02/1991	à 06H12	109 "	9,14 "
9	05/02/1991	à 09H56	102 "	7,2 "
10	05/02/1991	à 16H00	130 "	14,7 "
11	06/02/1991	à 07H00	95 "	5,64 "
12	07/02/1991	à 08H15	89 "	4,62 "
13	02/03/1991	à 09H41	96 "	6,2 "

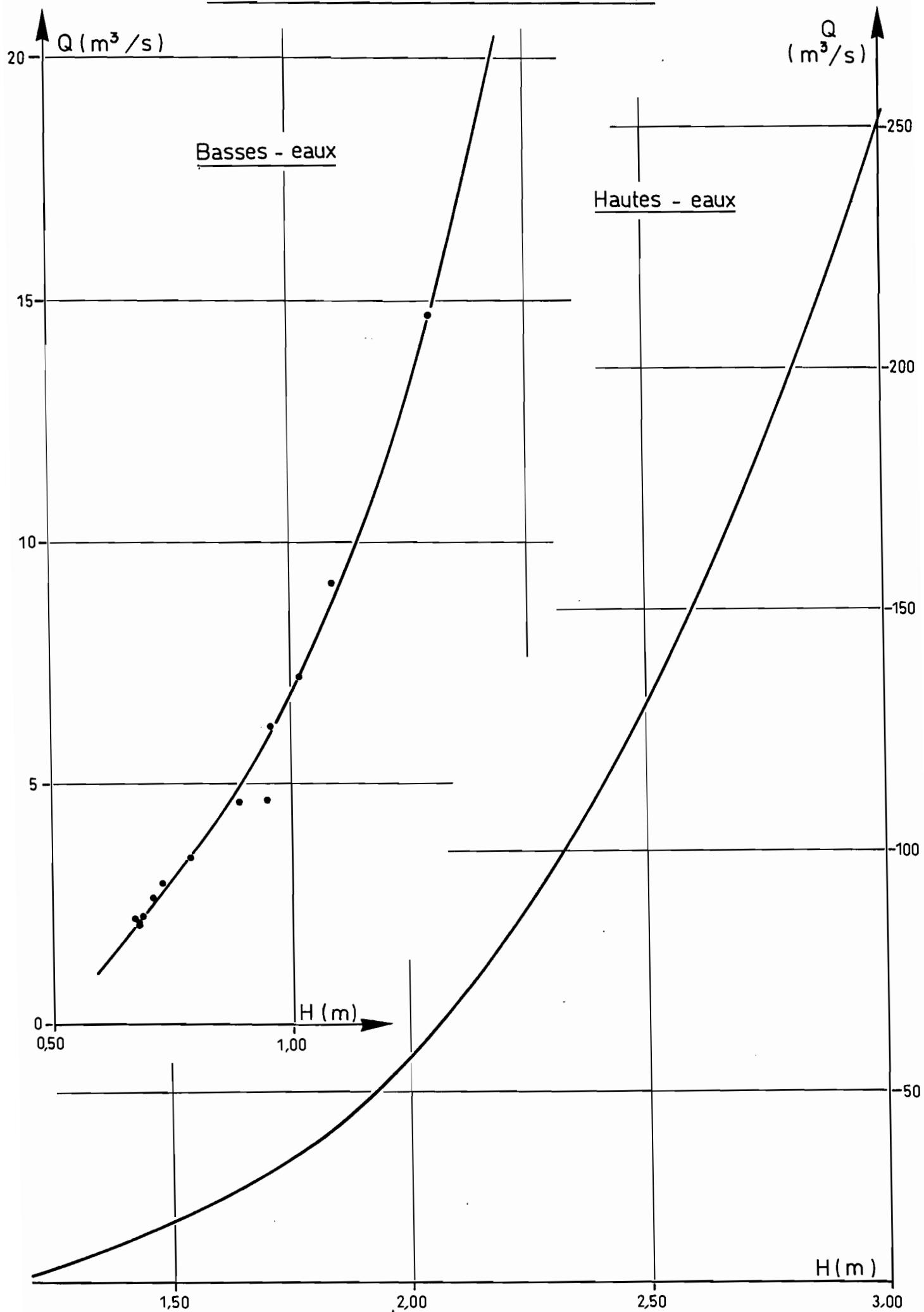
COURBE D'ETALONNAGE

La courbe d'étalonnage a été tracée au moyen des jaugeages jusqu'à la cote 1,40 m (18,8 m³s) et extrapolée jusqu'à 3,00 m (250 m³s) par extrapolation logarithmique.

Notons que l'examen des vitesses moyennes sur la section et l'utilisation de la formule de Manning Strickler donnent des résultats très inférieurs à partir de la cote 2,50 m à l'échelle.

Malgré le nombre réduit de jaugeages la courbe d'étalonnage semble satisfaisante jusqu'à la cote 2,50 m. Cependant, rappelons les commentaires concernant la stabilité de la station.

N°1253106110 : L'AMBOLOKOPATRIKA A MIADAMPOANA.



Capteur : 1253106110-1
Station : MIADAMPOANA
Rivière : AMBOLOKOPATRIKA

Validité : du 01/01/1991 à 00H00 au 31/12/1991 à 24H00
de +0060 à +0300 cm
Etabli le : 08/08/1991 par L. FERRY avec 13 jaugeages

Cotes en cm, débits en m³/s, nombre de segments : 31

Cote	Débit	Cote	Débit
+0060	000001,300	+0160	000028,000
+0070	000002,250	+0170	000033,000
+0080	000003,650	+0175	000036,000
+0085	000004,330	+0180	000039,500
+0090	000005,100	+0190	000047,500
+0095	000005,920	+0200	000057,000
+0100	000006,900	+0210	000068,500
+0105	000007,900	+0220	000081,500
+0110	000009,000	+0230	000095,000
+0115	000010,200	+0240	000112,000
+0120	000011,600	+0250	000130,000
+0125	000013,000	+0260	000150,000
+0130	000014,700	+0270	000173,000
+0135	000016,600	+0280	000197,000
+0140	000018,800	+0290	000223,000
+0150	000023,000	+0300	000250,000

**ESTIMATION DES DEBITS MAXIMAUX
DE CRUES SURVENUES ENTRE
LE 13 ET LE 15/02/1991**

N°	STATION	H.E. (m) laissez de crues	Q (m ³ /s)
1253100101	LA LOKOHO A ANDOHARIANA	(3.04 - 3.10)	(523 - 542)
1253100110	L'ANDRAMONTA A AMBODIHASINA	(1.99 - 2.13)	(157 - 195)
1253101010	L'ANKAIBE A AMPOTSILAHY	(2.71 - 2.96)	(444 - 550)
1253102010	LA KOBAINA A AMBALAVA	(3.73)	(51)
1253106110	L'AMBOLOKOPATRIKA A MIADAMPOANA	(2.73)	(180)

ANNEXE

**BAREMES CENTIMETRIQUES
DES TARAGES**

Capteur : 1253100101-1

Station : ANDOHARIANA (AMONT CHUTES)

Rivière : LOKOHO

Tarage valide du 01/01/1991 à 00H00 au 31/12/1991 à 24H00

de +0050 cm à +0400 cm

Débits en m³/s

cm	I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I cm
50I	21.0	21.8	22.6	23.5	24.3	25.1	26.0	27.0	27.9	28.9I	50	
60I	29.8	30.7	31.7	32.6	33.6	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5I	60	
70I	39.5	40.6	41.7	42.8	43.9	45.0	46.0	47.1	48.1	49.2I	70	
80I	50.2	51.3	52.4	53.5	54.6	55.7	56.9	58.1	59.3	60.5I	80	
90I	61.7	62.8	63.9	65.0	66.1	67.2	68.5	69.8	71.1	72.4I	90	
100I	73.7	75.1	76.4	77.8	79.1	80.5	81.9	83.3	84.7	86.1I	100	
110I	87.5	88.9	90.3	91.7	93.1	94.5	96.0	97.5	99.0	101.1I	110	
120I	102.	104.	105.	107.	108.	110.	111.	113.	114.	116.1I	120	
130I	117.	119.	120.	122.	123.	125.	127.	128.	130.	131.1I	130	
140I	133.	135.	136.	138.	140.	142.	143.	145.	147.	148.1I	140	
150I	150.	152.	153.	155.	157.	159.	160.	162.	164.	165.1I	150	
160I	167.	169.	171.	172.	174.	176.	178.	180.	181.	183.1I	160	
170I	185.	187.	189.	191.	193.	195.	197.	199.	201.	203.1I	170	
180I	205.	207.	209.	212.	214.	216.	218.	220.	222.	224.1I	180	
190I	227.	229.	231.	233.	235.	237.	239.	242.	244.	246.1I	190	
200I	248.	250.	252.	255.	257.	259.	261.	263.	266.	268.1I	200	
210I	270.	272.	274.	277.	279.	281.	283.	285.	288.	290.1I	210	
220I	292.	295.	297.	300.	302.	305.	307.	310.	312.	315.1I	220	
230I	317.	320.	322.	325.	327.	330.	332.	335.	337.	340.1I	230	
240I	342.	345.	347.	350.	352.	355.	358.	360.	363.	365.1I	240	
250I	368.	371.	373.	376.	378.	381.	384.	386.	389.	391.1I	250	
260I	394.	397.	400.	402.	405.	408.	411.	414.	416.	419.1I	260	
270I	422.	425.	428.	430.	433.	436.	439.	442.	444.	447.1I	270	
280I	450.	453.	456.	459.	462.	465.	468.	471.	474.	477.1I	280	
290I	480.	483.	486.	489.	492.	495.	498.	501.	504.	507.1I	290	
300I	510.	513.	516.	520.	523.	526.	529.	532.	536.	539.1I	300	
310I	542.	545.	548.	552.	555.	558.	561.	564.	568.	571.1I	310	
320I	574.	578.	581.	585.	588.	592.	595.	599.	602.	606.1I	320	
330I	610.	613.	617.	620.	624.	627.	631.	634.	638.	642.1I	330	
340I	645.	649.	653.	656.	660.	664.	668.	671.	675.	679.1I	340	
350I	683.	686.	690.	694.	698.	701.	705.	709.	713.	716.1I	350	
360I	720.	724.	728.	733.	737.	741.	745.	749.	754.	758.1I	360	
370I	762.	766.	770.	775.	779.	783.	787.	791.	796.	800.1I	370	
380I	804.	808.	812.	817.	821.	825.	829.	833.	838.	842.1I	380	
390I	846.	850.	854.	859.	863.	867.	871.	875.	880.	884.1I	390	
400I	888.	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	I 400	

Capteur : 1253100110-1

Station : AMBODIHASINA

Rivière : ANDRAMONTA

Tarage valide du 01/01/1991 à 00H00 au 31/12/1991 à 24H00

de +0060 cm à +0250 cm

Débits en m³/s

cm	I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I cm
60I	2.90	3.21	3.52	3.83	4.14	4.45	4.76	5.07	5.38	5.69I	60	
70I	6.00	6.33	6.66	6.99	7.32	7.65	7.98	8.31	8.64	8.97I	70	
80I	9.30	9.66	10.0	10.4	10.7	11.1	11.5	11.8	12.2	12.5I	80	
90I	12.9	13.3	13.7	14.1	14.5	14.9	15.2	15.6	16.0	16.4I	90	
100I	16.8	17.3	17.7	18.2	18.6	19.1	19.6	20.1	20.5	21.0I	100	
110I	21.5	22.0	22.5	23.1	23.6	24.1	24.7	25.3	25.9	26.5I	110	
120I	27.1	27.8	28.5	29.2	29.9	30.6	31.4	32.2	33.0	33.8I	120	
130I	34.6	35.5	36.4	37.4	38.3	39.2	40.2	41.2	42.3	43.3I	130	
140I	44.3	45.5	46.7	47.8	49.0	50.2	51.8	53.3	54.9	56.4I	140	
150I	58.0	59.8	61.6	63.4	65.2	67.0	68.4	69.8	71.2	72.6I	150	
160I	74.0	75.8	77.6	79.4	81.2	83.0	84.8	86.6	88.4	90.2I	160	
170I	92.0	93.8	95.6	97.4	99.2	101.	103.	105.	106.	108.I	170	
180I	110.	113.	115.	118.	120.	123.	125.	128.	130.	133.I	180	
190I	135.	137.	140.	142.	145.	147.	149.	152.	154.	157.I	190	
200I	159.	162.	165.	167.	170.	173.	176.	179.	181.	184.I	200	
210I	187.	190.	192.	195.	198.	201.	203.	206.	209.	211.I	210	
220I	214.	217.	220.	223.	226.	230.	233.	236.	239.	242.I	220	
230I	245.	248.	252.	255.	258.	261.	265.	268.	271.	274.I	230	
240I	278.	281.	284.	287.	291.	294.	297.	300.	304.	307.I	240	
250I	310.	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	I 250	

Capteur : 1253101010-1

Station : AMPONTSILAHY

Rivière : ANKAIBB

Tarage valide du 01/01/1991 à 00H00 au 31/12/1991 à 24H00

de +0040 cm à +0300 cm

Débits en m³/s

cm	I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I	cm
40I	16.9	17.4	17.9	18.3	18.8	19.3	19.8	20.4	20.9	21.5I	40		
50I	22.0	22.6	23.2	23.8	24.4	25.0	25.6	26.3	26.9	27.6I	50		
60I	28.2	28.9	29.6	30.2	30.9	31.6	32.3	33.0	33.7	34.4I	60		
70I	35.1	35.9	36.7	37.4	38.2	39.0	39.8	40.6	41.3	42.1I	70		
80I	42.9	43.8	44.7	45.5	46.4	47.3	48.2	49.1	49.9	50.8I	80		
90I	51.7	52.6	53.5	54.3	55.2	56.1	57.0	57.9	58.7	59.6I	90		
100I	60.5	61.5	62.5	63.4	64.4	65.4	66.4	67.3	68.3	69.3I	100		
110I	70.3	71.2	72.2	73.2	74.2	75.1	76.1	77.1	78.1	79.0I	110		
120I	80.0	81.4	82.7	84.1	85.4	86.8	88.1	89.5	90.8	92.2I	120		
130I	93.5	94.9	96.2	97.6	98.9	100.	102.	103.	104.	106.I	130		
140I	107.	108.	110.	111.	112.	114.	115.	116.	117.	119.I	140		
150I	120.	122.	123.	125.	127.	129.	130.	132.	134.	135.I	150		
160I	137.	139.	141.	143.	145.	147.	149.	151.	153.	155.I	160		
170I	157.	159.	160.	162.	164.	166.	168.	170.	172.	174.I	170		
180I	176.	178.	180.	183.	185.	187.	189.	191.	193.	195.I	180		
190I	198.	200.	202.	204.	206.	208.	210.	213.	215.	217.I	190		
200I	219.	222.	224.	227.	229.	232.	234.	237.	239.	242.I	200		
210I	245.	247.	250.	252.	255.	257.	260.	262.	265.	268.I	210		
220I	270.	273.	276.	279.	282.	286.	289.	292.	295.	298.I	220		
230I	301.	304.	307.	310.	313.	317.	320.	323.	326.	329.I	230		
240I	332.	335.	338.	341.	344.	347.	349.	352.	355.	358.I	240		
250I	361.	365.	369.	373.	377.	381.	384.	388.	392.	396.I	250		
260I	400.	404.	408.	412.	416.	420.	424.	428.	432.	436.I	260		
270I	440.	444.	448.	452.	456.	460.	464.	468.	472.	476.I	270		
280I	480.	484.	489.	493.	497.	502.	506.	511.	515.	519.I	280		
290I	524.	528.	532.	537.	541.	545.	550.	554.	558.	563.I	290		
300I	567.	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	T	300

Capteur : 1253102010-1

Station : AMBAVALA

Rivière : KOBAHINA

Tarage valide du 01/01/1991 à 00H01 au 31/12/1991 à 24H00

de +0020 cm à +0400 cm

Débits en m³/s

cm T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T cm
20I	1.20	1.24	1.27	1.31	1.34	1.38	1.41	1.45	1.48	1.52I	20
30I	1.55	1.60	1.64	1.69	1.73	1.78	1.82	1.87	1.91	1.96I	30
40I	2.00	2.05	2.10	2.16	2.21	2.26	2.31	2.36	2.42	2.47I	40
50I	2.52	2.58	2.64	2.70	2.76	2.82	2.88	2.94	3.00	3.06I	50
60I	3.12	3.19	3.26	3.33	3.40	3.47	3.54	3.61	3.68	3.75I	60
70I	3.82	3.89	3.97	4.04	4.11	4.19	4.26	4.33	4.40	4.48I	70
80I	4.55	4.63	4.71	4.78	4.86	4.94	5.02	5.10	5.17	5.25I	80
90I	5.33	5.42	5.50	5.59	5.67	5.76	5.84	5.93	6.01	6.10I	90
100I	6.18	6.27	6.36	6.45	6.54	6.63	6.72	6.81	6.90	6.99I	100
110I	7.08	7.18	7.27	7.37	7.47	7.57	7.66	7.76	7.86	7.95I	110
120I	8.05	8.15	8.26	8.36	8.46	8.57	8.67	8.77	8.87	8.98I	120
130I	9.08	9.19	9.30	9.42	9.53	9.64	9.75	9.86	9.98	10.1I	130
140I	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2I	140
150I	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3I	150
160I	12.4	12.5	12.6	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.4	13.5I	160
170I	13.6	13.7	13.8	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.6	14.7I	170
180I	14.8	14.9	15.1	15.2	15.3	15.5	15.6	15.7	15.8	16.0I	180
190I	16.1	16.2	16.3	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.1	17.2I	190
200I	17.3	17.5	17.6	17.8	17.9	18.1	18.2	18.4	18.5	18.7I	200
210I	18.8	18.9	19.1	19.2	19.4	19.5	19.6	19.8	19.9	20.1I	210
220I	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21.0	21.2	21.3	21.5I	220
230I	21.6	21.8	21.9	22.1	22.2	22.4	22.6	22.7	22.9	23.0I	230
240I	23.2	23.4	23.5	23.7	23.8	24.0	24.2	24.3	24.5	24.6I	240
250I	24.8	25.0	25.2	25.3	25.5	25.7	25.9	26.0	26.2	26.4I	250
260I	26.6	26.7	26.9	27.1	27.3	27.4	27.6	27.8	28.0	28.1I	260
270I	28.3	28.5	28.7	28.9	29.1	29.3	29.4	29.6	29.8	30.0I	270
280I	30.2	30.4	30.6	30.8	31.0	31.2	31.3	31.5	31.7	31.9I	280
290I	32.1	32.3	32.5	32.7	32.9	33.1	33.2	33.4	33.6	33.8I	290
300I	34.0	34.2	34.4	34.7	34.9	35.1	35.3	35.5	35.7	35.9I	300
310I	36.2	36.4	36.6	36.8	37.0	37.2	37.4	37.7	37.9	38.1I	310
320I	38.3	38.5	38.8	39.0	39.2	39.5	39.7	39.9	40.1	40.4I	320
330I	40.6	40.8	41.1	41.3	41.5	41.8	42.0	42.2	42.4	42.7I	330
340I	42.9	43.1	43.4	43.6	43.8	44.1	44.3	44.5	44.7	45.0I	340
350I	45.2	45.5	45.7	46.0	46.2	46.5	46.7	47.0	47.2	47.5I	350
360I	47.7	48.0	48.2	48.5	48.7	49.0	49.2	49.5	49.7	50.0I	360
370I	50.2	50.5	50.7	51.0	51.3	51.5	51.8	52.0	52.3	52.6I	370
380I	52.8	53.1	53.4	53.6	53.9	54.2	54.4	54.7	54.9	55.2I	380
390I	55.5	55.7	56.0	56.3	56.5	56.8	57.1	57.3	57.6	57.8I	390
400I	58.1	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	400

Capteur : 1253106110-1

Station : MIADAMPOANA

Rivière : AMBOLOKOPATRIKA

Tarage valide du 01/01/1991 à 00H01 au 31/12/1991 à 24H00

de +0060 cm à +0300 cm

Débits en m³/s

cm	I	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	I cm
60	I	1.30	1.40	1.49	1.59	1.68	1.78	1.87	1.97	2.06	2.16	I 60
70	I	2.25	2.39	2.53	2.67	2.81	2.95	3.09	3.23	3.37	3.51	I 70
80	I	3.65	3.79	3.92	4.06	4.19	4.33	4.48	4.64	4.79	4.95	I 80
90	I	5.10	5.26	5.43	5.59	5.76	5.92	6.12	6.31	6.51	6.70	I 90
100	I	6.90	7.10	7.30	7.50	7.70	7.90	8.12	8.34	8.56	8.78	I 100
110	I	9.00	9.24	9.48	9.72	9.96	10.2	10.5	10.8	11.0	11.3	I 110
120	I	11.6	11.9	12.2	12.4	12.7	13.0	13.3	13.7	14.0	14.4	I 120
130	I	14.7	15.1	15.5	15.8	16.2	16.6	17.0	17.5	17.9	18.4	I 130
140	I	18.8	19.2	19.6	20.1	20.5	20.9	21.3	21.7	22.2	22.6	I 140
150	I	23.0	23.5	24.0	24.5	25.0	25.5	26.0	26.5	27.0	27.5	I 150
160	I	28.0	28.5	29.0	29.5	30.0	30.5	31.0	31.5	32.0	32.5	I 160
170	I	33.0	33.6	34.2	34.8	35.4	36.0	36.7	37.4	38.1	38.8	I 170
180	I	39.5	40.3	41.1	41.9	42.7	43.5	44.3	45.1	45.9	46.7	I 180
190	I	47.5	48.5	49.4	50.4	51.3	52.3	53.2	54.2	55.1	56.1	I 190
200	I	57.0	58.2	59.3	60.5	61.6	62.8	63.9	65.1	66.2	67.4	I 200
210	I	68.5	69.8	71.1	72.4	73.7	75.0	76.3	77.6	78.9	80.2	I 210
220	I	81.5	82.9	84.2	85.6	86.9	88.3	89.6	91.0	92.3	93.7	I 220
230	I	95.0	96.7	98.4	100.	102.	104.	105.	107.	109.	110.	I 230
240	I	112.	114.	116.	117.	119.	121.	123.	125.	126.	128.	I 240
250	I	130.	132.	134.	136.	138.	140.	142.	144.	146.	148.	I 250
260	I	150.	152.	155.	157.	159.	162.	164.	166.	168.	171.	I 260
270	I	173.	175.	178.	180.	183.	185.	187.	190.	192.	195.	I 270
280	I	197.	200.	202.	205.	207.	210.	213.	215.	218.	220.	I 280
290	I	223.	226.	228.	231.	234.	237.	239.	242.	245.	247.	I 290
300	I	250.	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	I 300