

**Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération**

**ORSTOM**

**L'ONILAHY A TONGOBORY**

**ETUDE HYDROLOGIQUE**

**CEDRAT**

## **AVANT - PROPOS**

Le présent rapport fait le point sur les connaissances en matière d'hydrologie que l'on possède sur l'Onilahy et plus particulièrement sur la partie aval de son bassin versant.

Le rapport de 1ère phase traite principalement des données de base, celui de 2ème phase contient les traitements statistiques de ces données.

La sécurisation des aménagements et les contingences économiques qui en découlent imposent que soient réalisées au cours des prochaines années deux campagnes d'observations hydrologiques dans la zone aval de l'Onilahy.

Le traitement informatique des observations limnimétriques a été rendu difficile par le manque de connaissance des étalonnages. En l'état, il a été tiré un maximum d'information des données de base en notre possession, il ne saurait être question d'aller plus avant sans les observations complémentaires demandées ci-dessus.

Le dernier chapitre du rapport de la phase 2 fait le point des besoins en données de base.

Les résultats obtenus sont utilisables pour l'élaboration d'études de faisabilité. Pour les projets d'exécution il conviendra de reprendre la partie traitement de l'information (traduction hauteurs/débits) lorsque les campagnes de mesures auront été faites.

Le problème du pas de temps est lui aussi extrêmement important, il conditionne le calage des modèles et la bonne connaissance des temps de propagation des ondes de crue issues de ces modèles.

Jean - Pierre LAMAGAT

Montpellier - Octobre 1990

## S O M M A I R E DU RAPPORT PHASE 1

<b>DESCRIPTION SOMMAIRE DU BASSIN DE L'ONILAHY</b>	<b>1.3</b>
<b>CARTES DE MADAGASCAR</b>	<b>1.4</b>
Réseau hydrographique	1.5
Régions climatiques	1.6
Températures moyennes interannuelles	1.7
Couverture végétale	1.8
Perméabilité des sols - Esquisse	1.9
Esquisse pédologique	1.10
Relief	1.11
Géologie et tectonique	1.12
<b>DESCRIPTION DES STATIONS HYDROLOGIQUES</b>	<b>1.13</b>
Tongobory	1.14
Carte du réseau	1.15
Bénénitra - Ianakafy	1.16
Bétroka	1.17
<b>L'ONILAHY A TONGOBOURY</b>	<b>1.18</b>
Liste des mesures de débits	1.19
Courbe d'étalonnage	1.20
Etalonnages	1.21
Matrices des débits journaliers (1951 - 1974)	1.23
Débits moyens mensuels - Caractéristiques	1.29
Evaluation de la crue décennale	1.30
Le Mangoky au Banian - Crues maximales	1.34
Méthode de DURET - Crues de périodes 10 - 25 et 50 années <sup>1</sup> .	1.35
Tongobory - Bélamoty	1.35
<b>LE MANGOKY A BETROKA</b>	<b>1.37</b>
Mesures de débits	1.38
Courbe d'étalonnage	1.39
Débits moyens journaliers	1.40
Débits moyens mensuels et annuels - Débits caractéristiques	1.42
<b>HAUTEURS OBSERVEES AUX STATIONS</b>	<b>1.43</b>
Inventaire	1.44
Le Mangoky à Ianakafy	1.46
Le Mangoky à Bétroka	1.48
L'Onilahy à Tongobory	1.50
L'Onilahy à Bénénitra	1.56
<b>ETUDE DE LA PLUVIOMETRIE</b>	<b>1.62</b>
Stations - Pluviométrie annuelle	1.63
Répartitions des pluies mensuelles	1.64
Etude statistique des averses journalières	1.75
Gradex	1.76
Ajustement de la loi de Pearson III tronquée (averses de 24 heures)	1.77
Ajustement de la loi Log Normale tronquée (averses de 24 heures)	1.80

**SOMMAIRE DU RAPPORT PHASE 2**

<b>DEBITS MOYENS MENSUELS</b>	<b>2.2</b>
L'Onilahy à Tongobory	2.2
Extension des résultats	2.2
<b>CRUES DE L'ONILALY</b>	<b>2.6</b>
<b>ETIAGES DE L'ONILAHY</b>	<b>2.6</b>
<b>FORMES DES HYDROGRAMMES</b>	<b>2.8</b>
Débit moyen journalier de crue	2.8
Formes des hydrogrammes de crues	2.8
<b>TEMPS DE PROPAGATION</b>	<b>2.9</b>
Analyse des temps de propagation	2.9
Simulation de la crue de 1968	2.11
<b>OBSERVATIONS</b>	<b>2.12</b>

**ANNEXE 1**

Etude statistique des Débits Moyens Mensuels	A1.1 à A1.13
--	--------------

**ANNEXE 2**

Forme des crues	A2.1 à A2.6
-----------------	-------------

**ANNEXE 3**

Justification théorique de la modélisation	A3.2 à A3.8
--	-------------

Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération

**ORSTOM**

# **L'ONILAHY A TONGOBORY**

**ETUDE HYDROLOGIQUE**

**1<sup>ère</sup> PHASE**

**CEDRAT**

## DESCRIPTION SOMMAIRE DU BASSIN VERSANT

Le bassin de l'Onilahy s'étend entre les latitudes 22 et 24° Sud et les longitudes 43°30 et 46°30 Est, sur une superficie voisine de 32 000 km<sup>2</sup>.

Les deux formateurs principaux, situés sur le socle cristallin drainent au Nord-Est le plateau de l'Horombé pour l'IMALOTO, au Sud-Est, la façade Nord-Ouest du massif de l'IVAKOANY, pour le Mangoky.

Sur les formations sédimentaires, l'Onilahy après le confluent de l'IMALOTO et du Mangoky ne reçoit plus que quelques petits affluents peu actifs (lanagera, Sakamare, Taheza, ...).

Le bassin supérieur de l'Onilahy est situé entièrement sur le socle cristallin : leptynites, cipolins, quartzites et migmatites du système androyen, micaschistes et migmatites du système du graphite avec quelques dômes granitiques plus anciens dans la région de BÉTROKA. Le socle est plus ou moins altéré et peut comporter une épaisseur variable d'altérites (sols rouges ferrallitiques typiques ou bien lithosols fissurés) pouvant former un magasin. Dans l'Horombe on note également la présence de latérites indurées en carapaces ou cuirasses assez peu perméables.

Après le confluent, le bassin est entièrement situé sur des formations sédimentaires constituées de la série du Karroo (schistes à intrusions calcaires du Sakamena, calcaires gréseux de l'ISALO), puis des calcaires et marno-calcaires du Jurassique et du Crétacé, enfin des calcaires nummulitiques de l'Eocène et de l'Oligocène marin. Ces formations à dominante calcaire et sableuse (altération des grés) présentent des phénomènes karstiques (infiltrations en grand et en petit, résurgences, etc...). On note également quelques formations volcaniques : coulées du Crétacé, basaltes néogènes et quaternaires près de Toliara, ainsi que des dépôts marins, vases et sables, sur le littoral.

Les formations superficielles sont représentées par des sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés sur les grés jurassiques et Crétacés, par des sols bruts calcimorphes sur les formations éocènes.

La basse vallée de l'Onilahy est occupée par des sols peu évolués alluvionnaires.

Sur la majeure partie du bassin, le domaine végétal est représenté par la pseudo-steppe, savane à *Heteropogon* et *Hyparrhenia* sur les pentes occidentales et le bassin supérieur, avec plus à l'Ouest présence d'arbustes et palmiers ainsi que de galeries forestières le long des cours d'eau. Près de Toliara on aborde le "bush" constitué de fourrés xérophiiles à *Euphorbia*, *Didereacées* et plantes ligneuses et épineuses, ainsi qu'au Nord-Est de Toliara quelques reliques de forêt caducifoliée tropophile. La faible densité du couvert végétal dans le haut bassin favorise le ruissellement. Les formations végétales du bassin inférieur, bien que le plus souvent clairsemées, sont grandes consommatrices d'eau dont elles se gorgent en saison des pluies.

Le bassin, d'Est en Ouest, passe du climat subhumide (1 000 mm de pluie sur les têtes de bassin) au climat semi-aride sur le littoral (400 mm à Toliara). Tous ces climats sont mégathermiques (température moyenne annuelle comprise entre 24 et 25°C). Le bassin de l'Onilahy (à la station de Tongobory) reçoit environ 800 mm en moyenne interannuelle.

## **CARTES DE MADAGASCAR**

**Bassins fluviaux**

**Géologie**

**Relief**

**Pédologie**

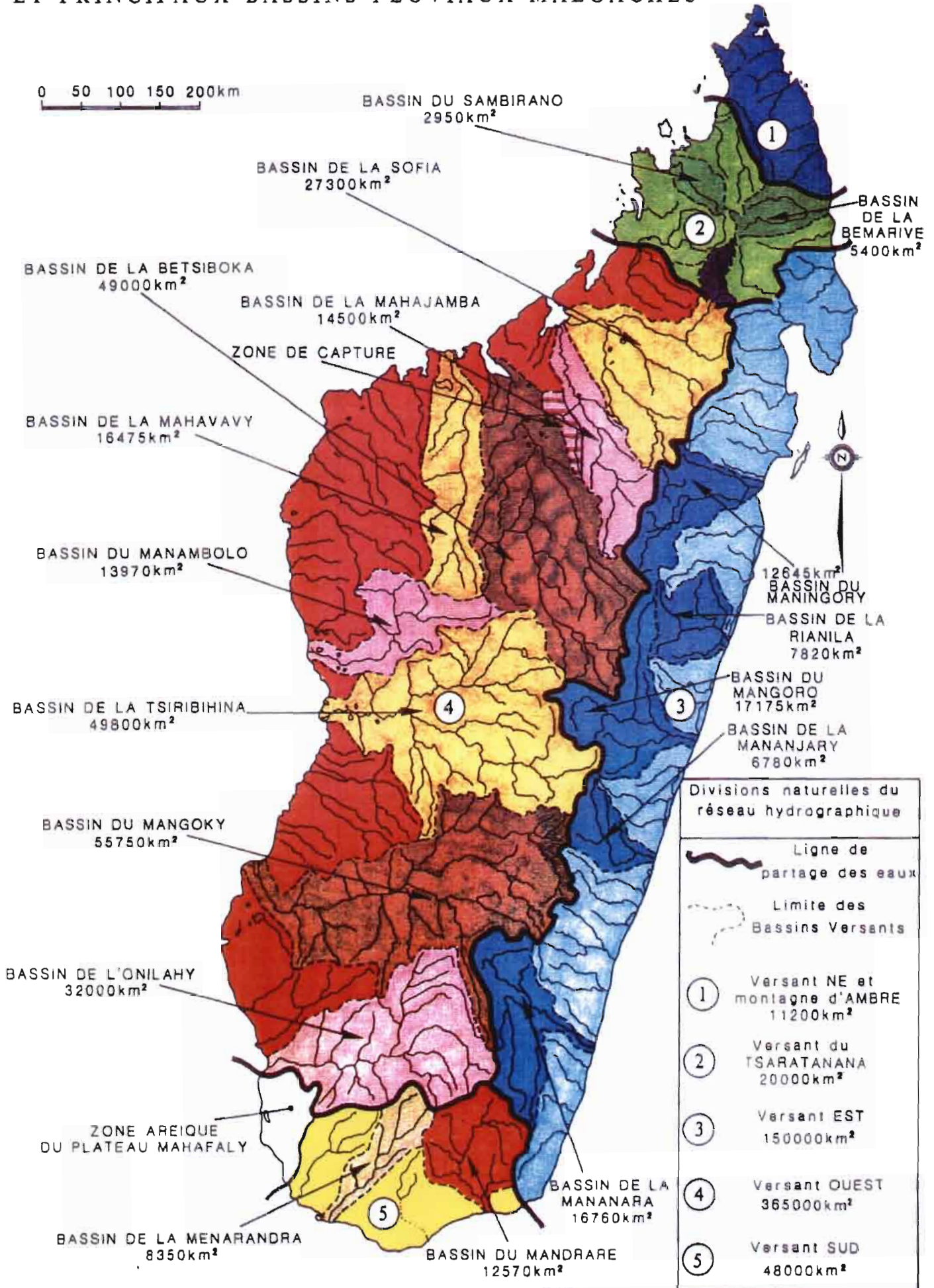
**Perméabilité des sols**

**Couverture végétale**

**Températures moyennes**

**Régions climatiques**

# RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET PRINCIPAUX BASSINS FLUVIAUX MALGACHES





# CARTE GEOLOGIQUE ET TECTONIQUE DE MADAGASCAR

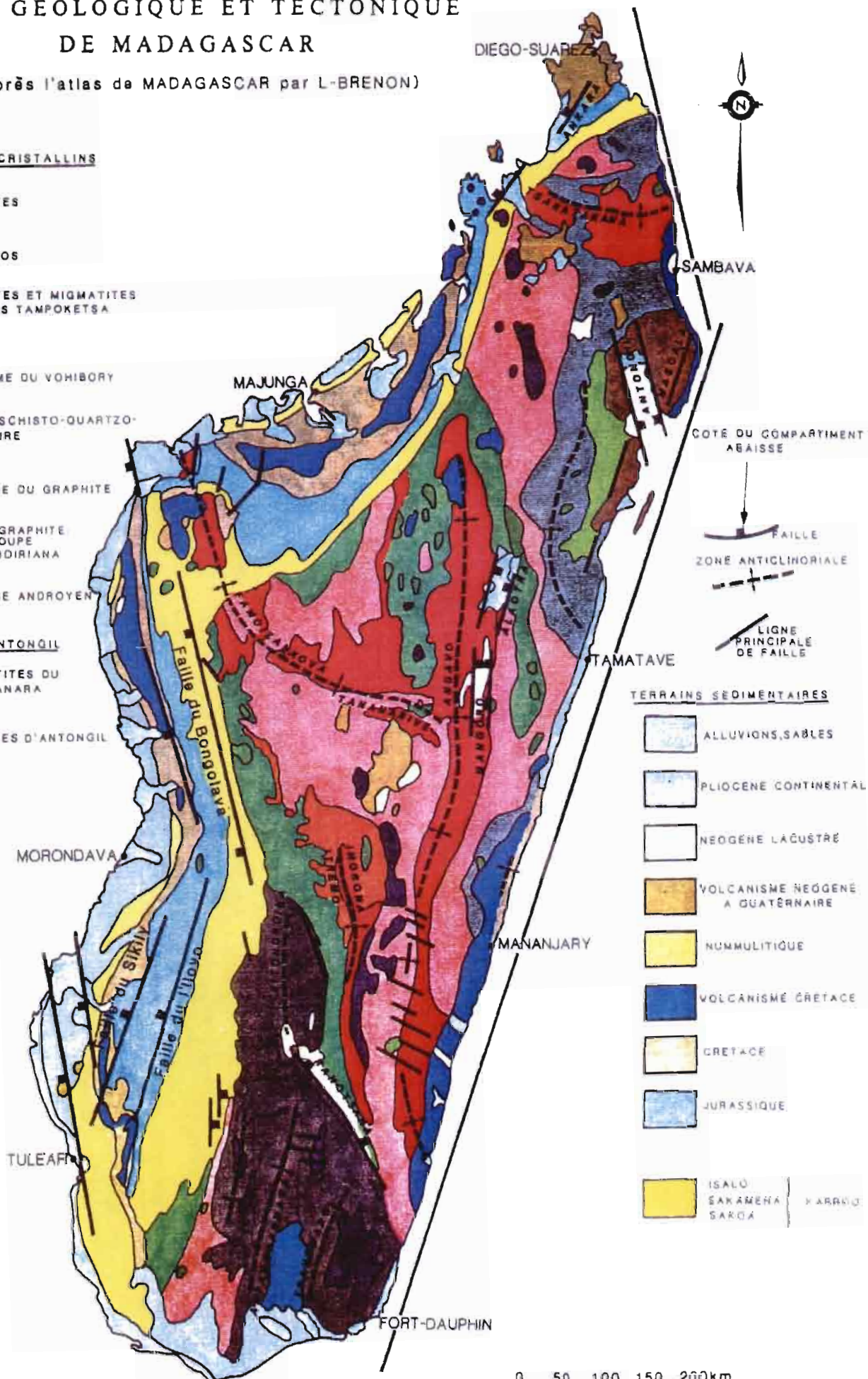
(D'après l'atlas de MADAGASCAR par L-BRENON)

## TERRAINS CRISTALLINS

-  GRANITES
  -  GABBROS
  -  GRANITES ET MIGMATITES DES TAMPOKETA
  -  SYSTEME DU VOHIBORY
  -  SERIE SCHISTO-QUARTZO-CALCAIRE
  -  SYSTEME DU GRAPHITE
  -  INFRA-GRAPHITE GROUPE D'AMBODIRIANA
  -  SYSTEME ANDROYEN
- SYSTEME d'ANTONGIL
-  MIGMATITES DU MANANARA
  -  GRANITES D'ANTONGIL

## TERRAINS SEDIMENTAIRES

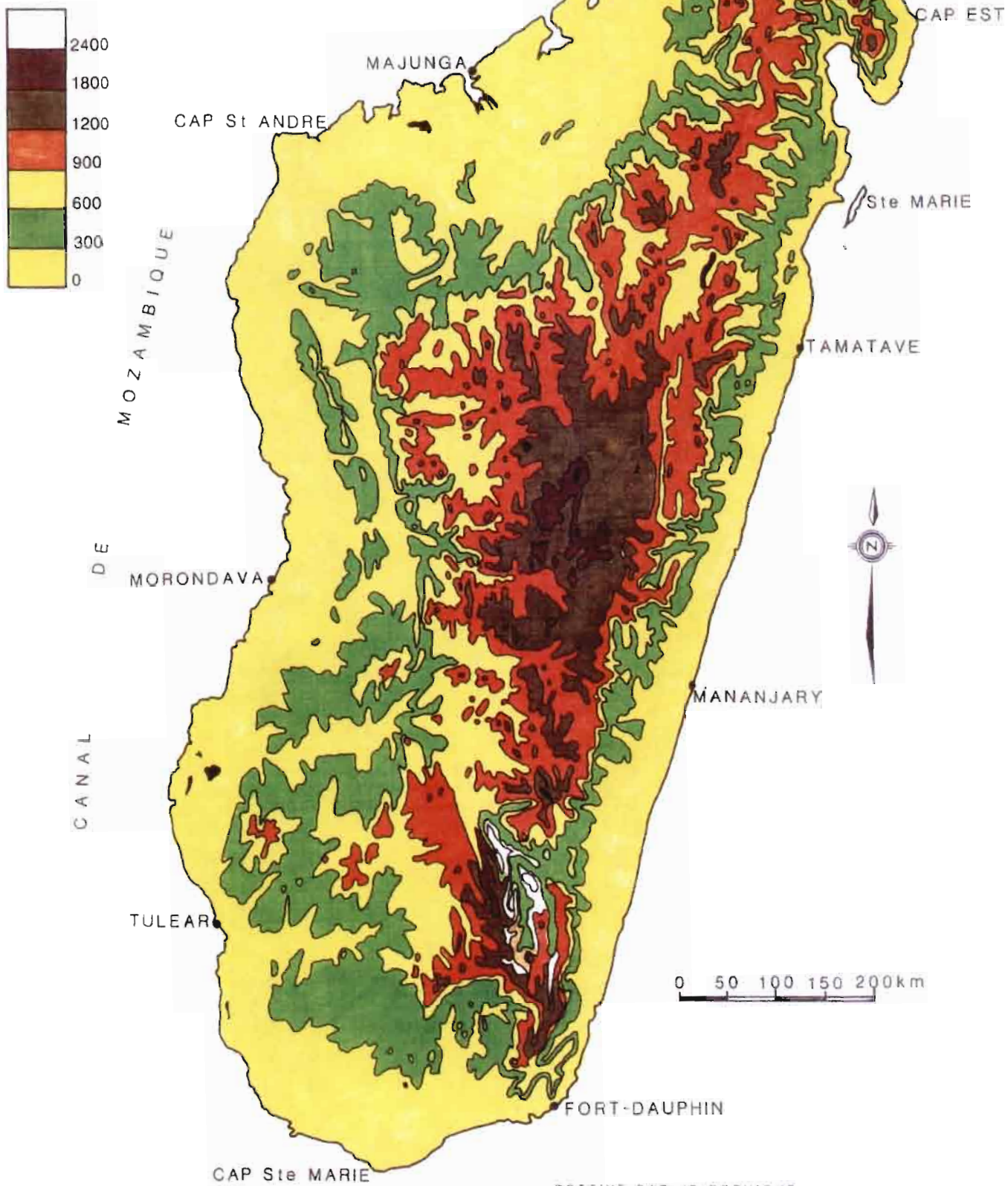
-  ALLUVIONS, SABLES
-  PLIOCENE CONTINENTAL
-  NEOGENE LACUSTRE
-  VOLCANISME NEOGENE A QUATERNAIRE
-  NUMMULITIQUE
-  VOLCANISME CRETACE
-  CRETACE
-  JURASSIQUE
-  ISALO  
SAKAMENA  
SAROA
-  KARRAO



# CARTE DU RELIEF

ESQUISSE REALISEE A PARTIR DE LA CARTE  
RELIEF DE L'ATLAS DE MADAGASCAR

Fig-4-

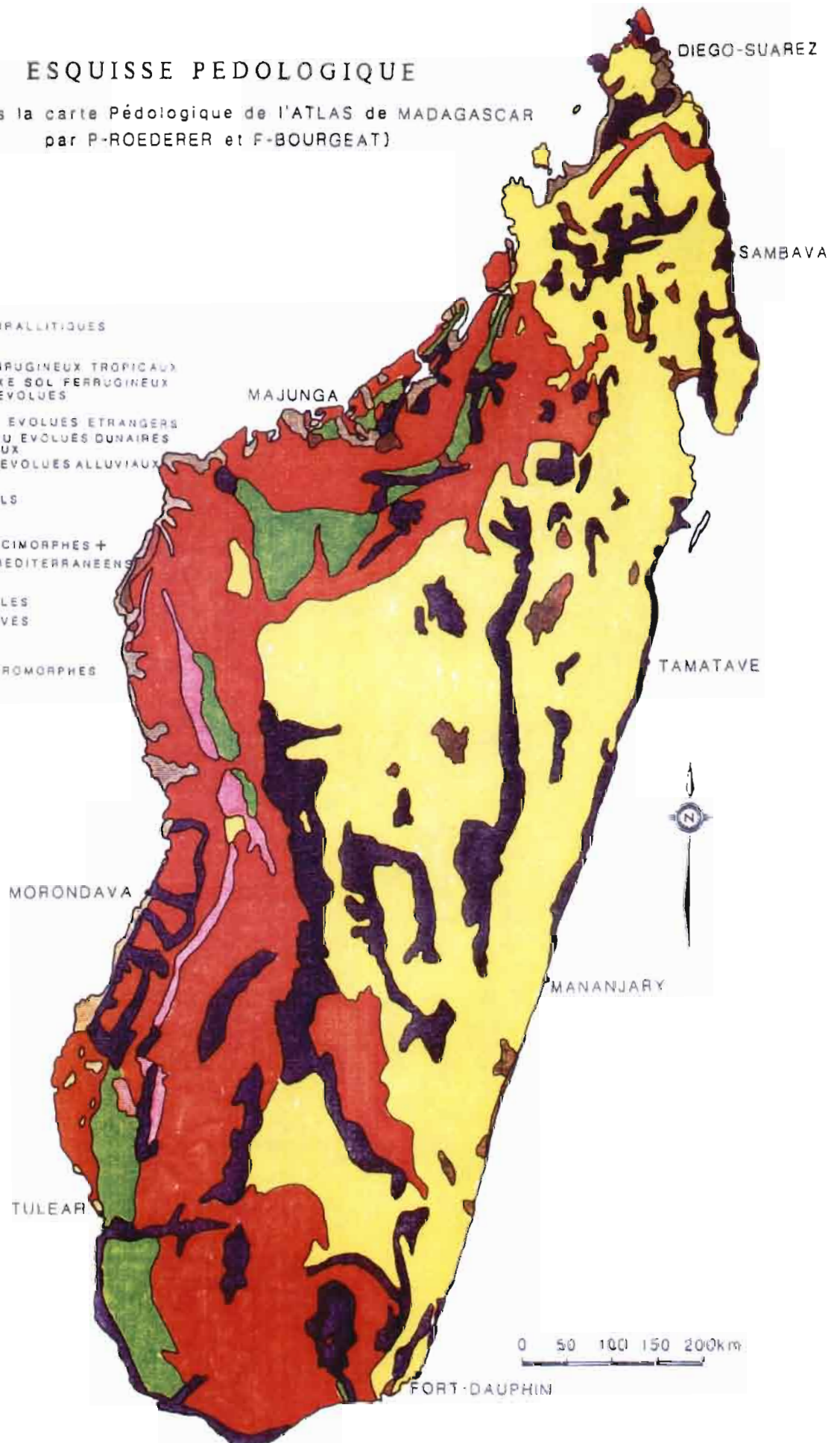


DESSINE PAR JP-DEBUICHE

# ESQUISSE PEDOLOGIQUE

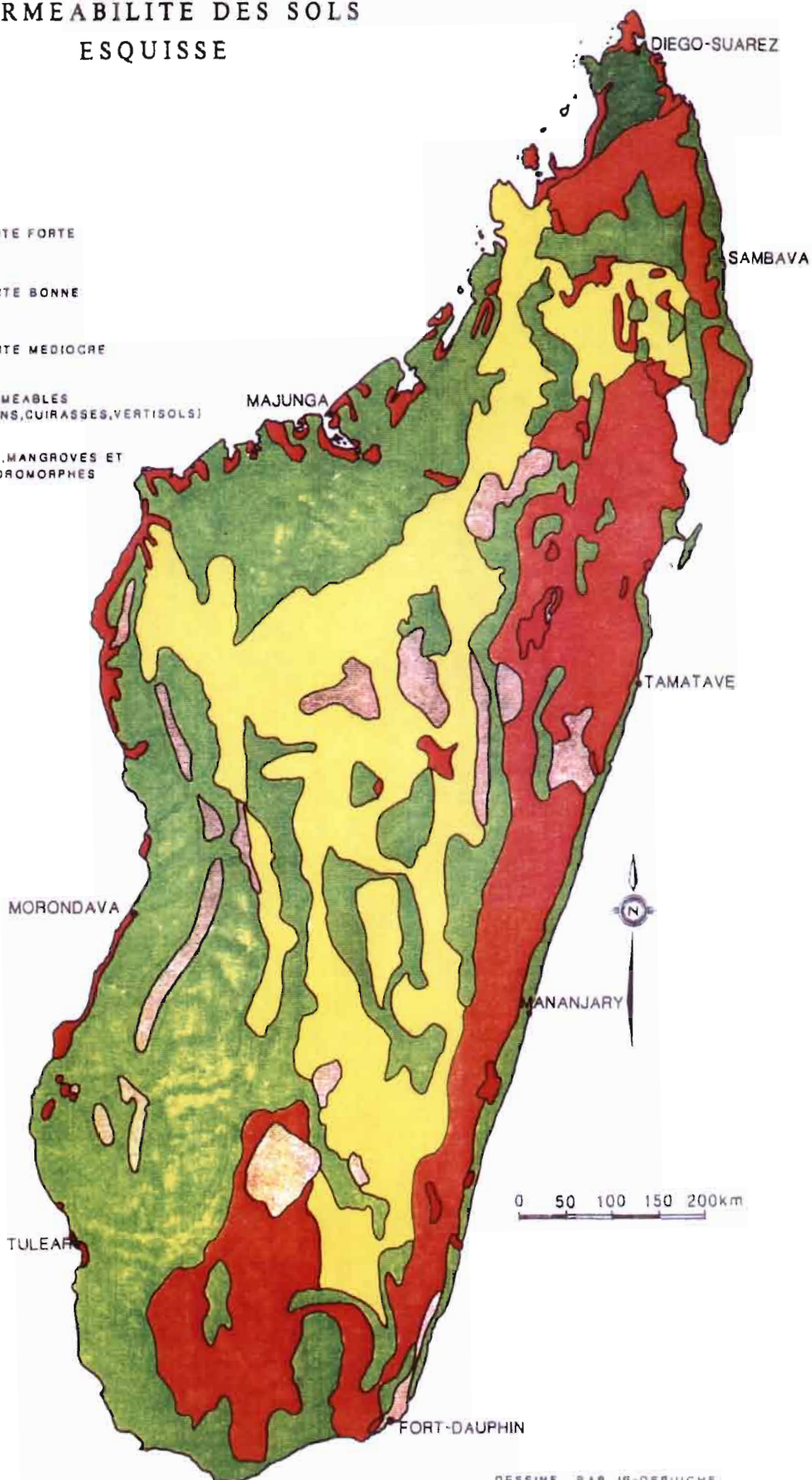
(D'après la carte Pédologique de l'ATLAS de MADAGASCAR  
par P-ROEDERER et F-BOURGEAT)

-  SOLS FERRALLITIQUES
-  SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX  
+ COMPLEXE SOL FERRUGINEUX  
ET PEU EVOLUES
-  SOLS PEU EVOLUES ETRANGERS  
+ SOLS PEU EVOLUES DUNAIRE  
OU SABLEUX  
+ SOLS PEU EVOLUES ALLUVIAUX
-  VERTISOLS
-  SOLS CALCIMORPHES +  
ROUGES MEDITERRANEENS
-  SOLS SALES  
MANGROVES
-  SOLS HYDROMORPHES



# PERMEABILITE DES SOLS ESQUISSE

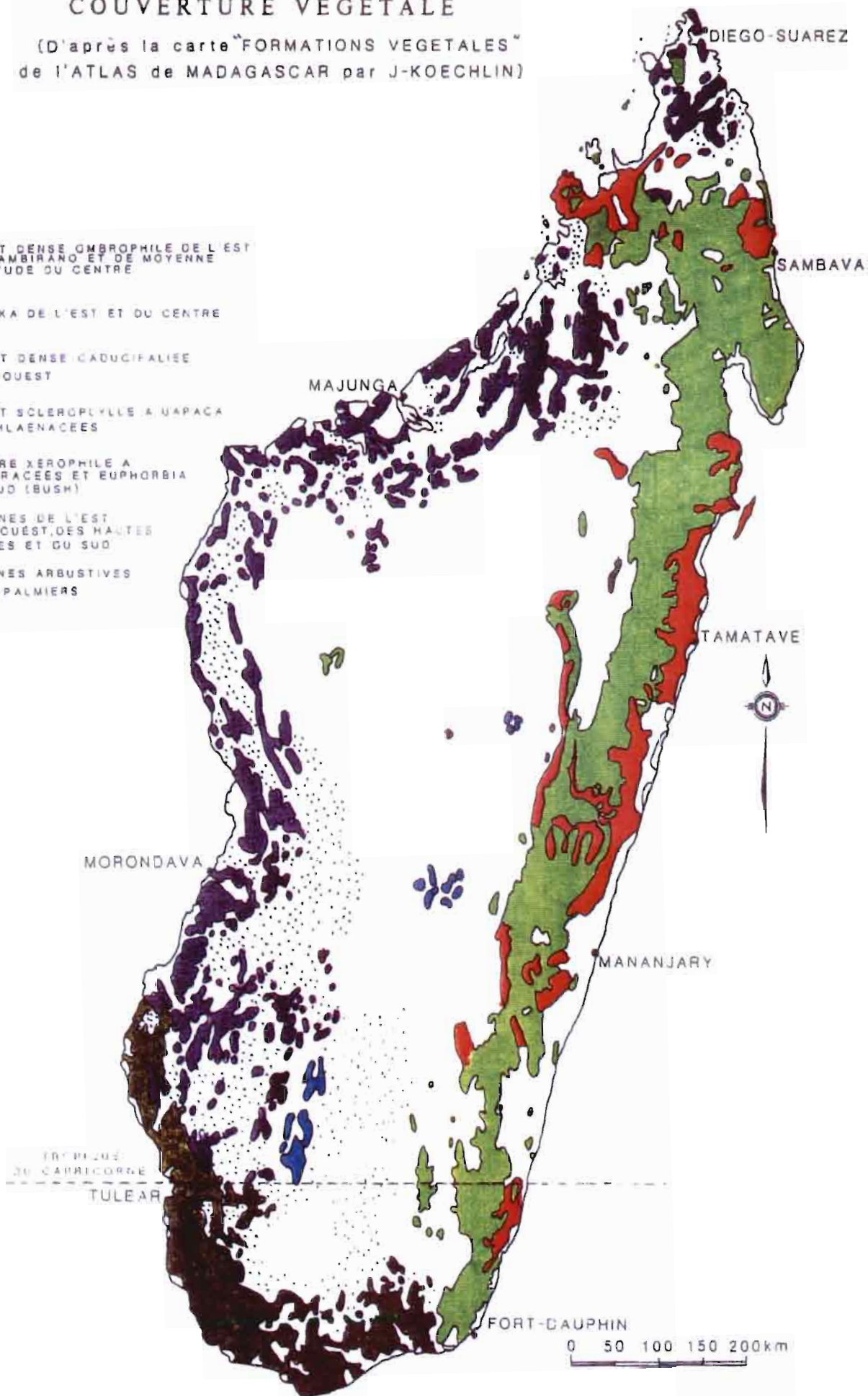
-  PERMEABILITE FORTE
-  PERMEABILITE BONNE
-  PERMEABILITE MEDIOCRE
-  SOLS IMPERMEABLES  
(CONCRETIONS, CUIRASSES, VERTISOLS)
-  SOLS SALES, MANGROVES ET  
SOLS HYDROMORPHES



# COUVERTURE VEGETALE

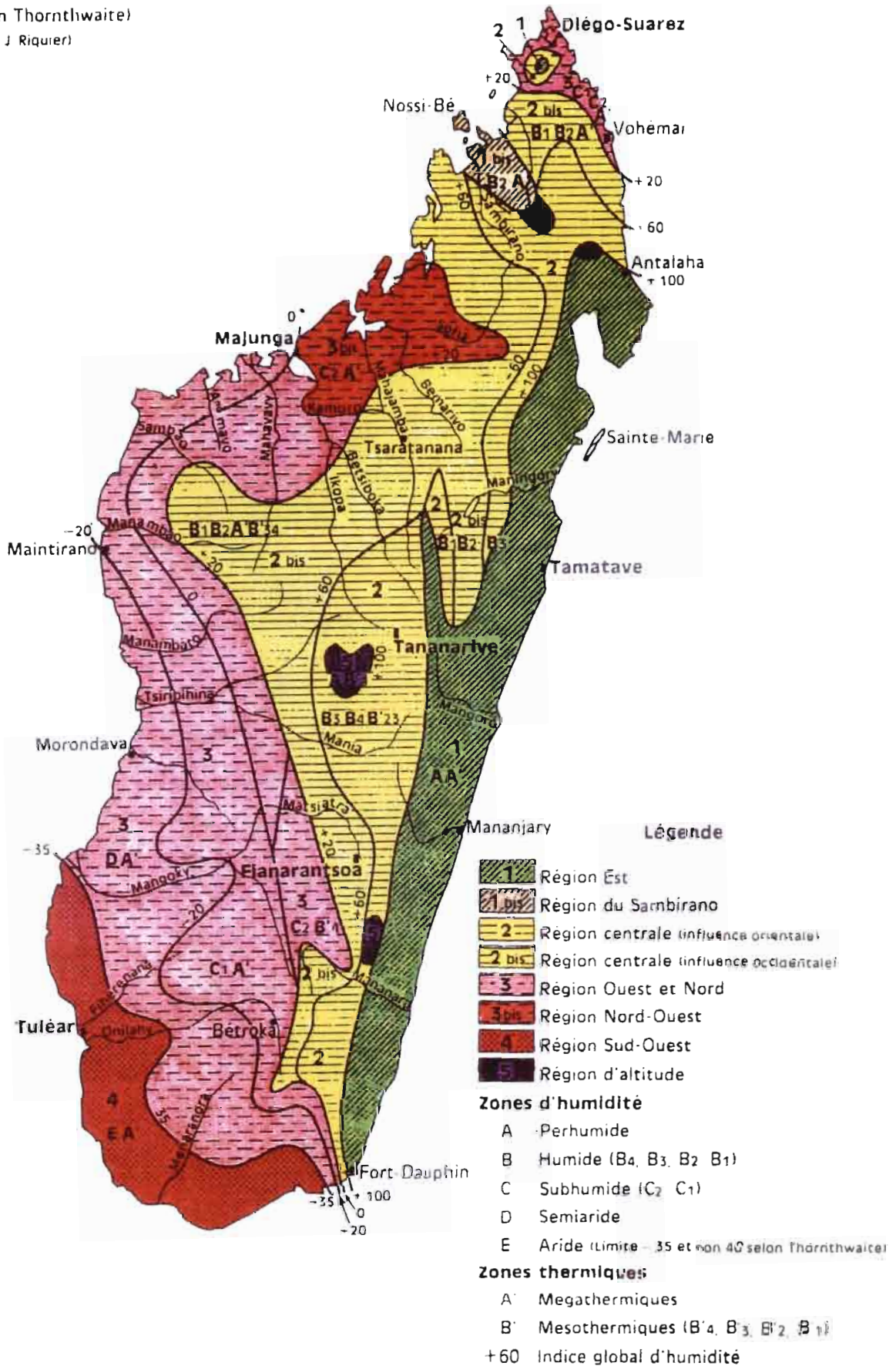
(D'après la carte "FORMATIONS VEGETALES"  
de l'ATLAS de MADAGASCAR par J-KOECHLIN)

-  FORET DENSE OMBROPHILE DE L'EST  
DU SAMBIRANO ET DE MOYENNE  
ALTITUDE DU CENTRE
-  SAVOKA DE L'EST ET DU CENTRE
-  FORET DENSE CADUCIFALISEE  
DE L'OUEST
-  FORET SCLEROPHYLLE A UAPACA  
ET CHLAENACEES
-  FOURRE XEROPHILE A  
DIDIERACEES ET EUPHORBIA  
DU SUD (BUSH)
-  SAVANES DE L'EST  
DE L'OUEST, DES HAUTES  
TERRES ET DU SUD
-  SAVANES ARBUSTIVES  
ET A PALMIERS



# REGIONS CLIMATIQUES

(Classification Thorntwaite)  
 (d'après J. Riquier)

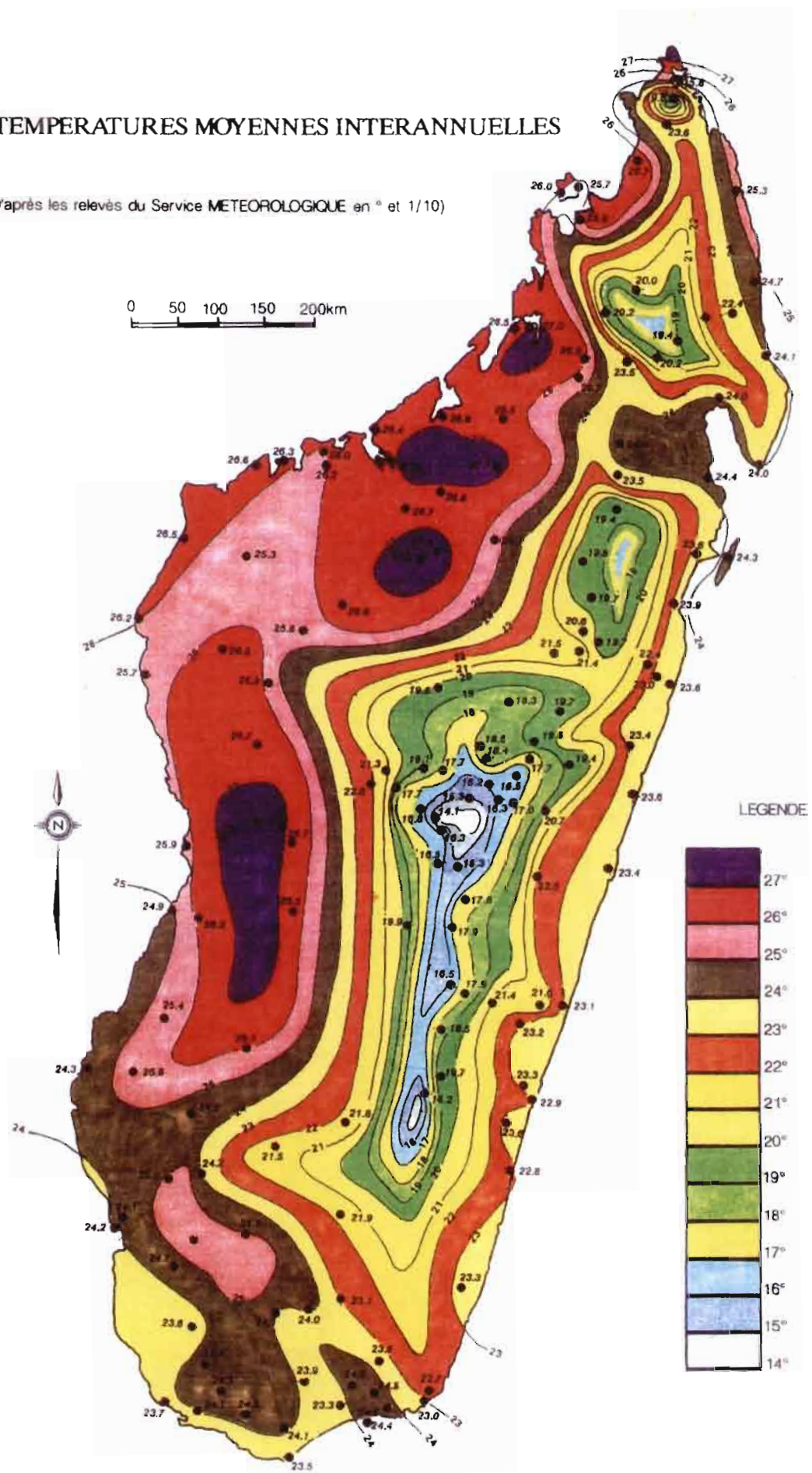


EXTRAIT DES CAHIERS ORSTOM-SERIE PÉDOLOGIE-VOL 1-1967

DESSINÉ PAR JP-DEBUICHE

Fig-29- TEMPERATURES MOYENNES INTERANNUELLES

(D'après les relevés du Service METEOROLOGIQUE en ° et 1/10)



**BASSIN DE L'ONILAHY**

**EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE**

**STATIONS D'OBSERVATIONS**

**TONGOBOURY ET BENENITRA SUR L'ONILAHY**

**BETROKA ET IANAKAFY SUR LE MANGOKY**



## STATIONS DU BAS ONILAHY

Quatre stations hydrologiques se trouvent dans la zone qui est intéressé par la présente étude :

BENENITRA	(19 100 km <sup>2</sup> )
BELAMOTY	(22 350 km <sup>2</sup> )
BEZAHA	(27 300 km <sup>2</sup> )
TONGOBOURY	(27 700 km <sup>2</sup> )

## STATIONS HYDROLOGIQUES

### TONGOBOURY

La station est située au droit du pont sur l'Onilahy, elle contrôle un bassin versant de 27 700 km<sup>2</sup>, ses coordonnées sont :

Latitude : 23° 32' S

Longitude : 44° 19' E

L'échelle de crue, implantée le 4/08/1951 n'est pas rattachée au nivellement général. Son zéro est fixé par rapport à une borne cotée 100.00 (zéro à 97.74).

### 2. MESURES DE DEBITS

64 mesures de débits ont été effectuées à la station de Tongobory entre 1951 et 1971 de la cote 35 cm à l'échelle de crue à la cote 302 cm, pour des débits compris entre 23.1 m<sup>3</sup>/s et 910 m<sup>3</sup>/s.

Les détarages du lit mineur sont fréquents et relativement importants. 12 changements sont apparus pendant la période des observations (1951 - 1974).

Il semble que ces détarages n'intéressent que la partie des débits inférieure à 900m<sup>3</sup>/s, au-delà les courbes de tarage se rejoignent. Des débordements importants se produisent à partir de la cote 300 cm à l'échelle de crue et ne sont pas pour le moment quantifiés. Dans le rapport final il sera fait une estimation de ces derniers à l'aide de la topographie des sections et des observations réalisées depuis 1974, après cette date, il semble que le Lecteur d'échelle ait continué les observations au niveau du pont de Tongobory, ceci pour les hautes eaux uniquement, les éléments d'échelle inférieurs à 300 ayant disparu.

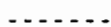
# BASSIN DE L'ONILAHY



Stations Hydrométriques



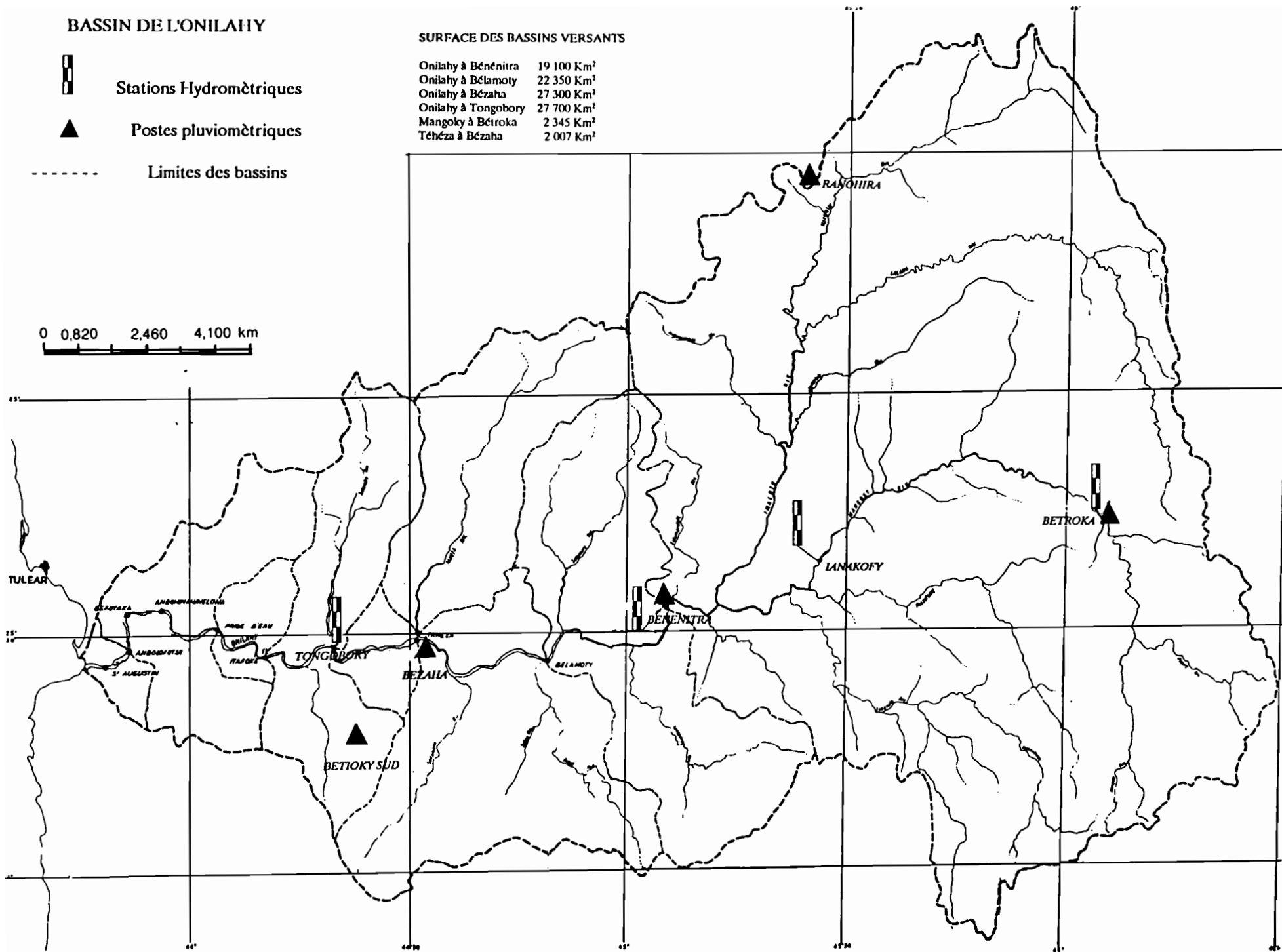
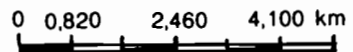
Postes pluviométriques



Limites des bassins

## SURFACE DES BASSINS VERSANTS

Onilahy à Bénénitra	19 100 Km <sup>2</sup>
Onilahy à Bélamoty	22 350 Km <sup>2</sup>
Onilahy à Bézaha	27 300 Km <sup>2</sup>
Onilahy à Tongobory	27 700 Km <sup>2</sup>
Mangoky à Bétroka	2 345 Km <sup>2</sup>
Téhéza à Bézaha	2 007 Km <sup>2</sup>



Les différentes courbes d'étalonnage ont été établies, pour les basses eaux à la mission ORSTOM d'Antananarivo, et ont été revues pour les hautes eaux à Montpellier. Il est sûr que les débits correspondant aux hautes eaux sont très minorés du fait que l'on ne connaît pas l'amplitude des débordements à l'amont de la station du pont de Tongobory.

La comparaison des débits spécifiques de crue du Mangoky au Banian (bassin de 50 000 km<sup>2</sup>) et de l'Onilahy à Tongobory (27 700 km<sup>2</sup>) confirme cette hypothèse. Dans l'étude statistique des crues il sera tenu compte de la sous-estimation introduite par les étalonnages.

## BENENITRA

Coordonnées :    Latitude : 22° 32' S  
                          Longitude : 45° 05' E

Surface bassin versant : 19 100 km<sup>2</sup>

La station a été installée le 8/08/1951, les observations contenues dans la banque de données couvrent la période qui s'étend de l'installation jusqu'en 1974. La qualité de ces dernières est médiocre, en particulier, des réajustements semblent avoir été fait en fin de mois à plusieurs reprises.

Les synthèses devront donc être établies à partir des résultats obtenus à Tongobory, malgré la mauvaise connaissance que l'on a de la transformation des hauteurs en débits.

## IANAKOFY

Coordonnées :    Latitude : - 23° 21'  
                          Longitude : - 45° 26'

Surface du B.V. :

La station est installée sur le Mangoky, affluent de l'Onilahy.

La station a été installée au mois de septembre 1967, les observations débutent le 10 septembre 1967, nous disposons des hauteurs d'eau à cette station jusqu'au 31/12/1974.

17 mesures de débits ont été réalisées de 1967 à 1970, entre les cotes 40 cm et 135 cm, pour des débits compris entre 1.75 m<sup>3</sup>/s et 284 m<sup>3</sup>/s. Elle est difficilement extrapolable au-delà de la cote 150 cm à l'échelle de crue, soit environ 380 m<sup>3</sup>/s.

## BETROKA

Station du Mangoky - Surface du B.V. : 2 345 km<sup>2</sup>

Coordonnées : Latitude : - 23° 16'  
Longitude : - 46° 05'

Les observations de hauteurs d'eau ont débuté le 10 septembre 1967, probable date d'installation de l'échelle de crue. La banque de donnée contient les observations depuis l'origine de la station jusqu'au 31 décembre 1974.

32 mesures de débit ont été réalisées pendant cette période, elles couvrent un marnage compris entre 34 cm et 410 cm à l'échelle de crue, pour des débits correspondant de 2.76 à 217 m<sup>3</sup>/s.

La courbe de tarage est de bonne qualité, la traduction des hauteurs observées n'a pas posé de problème pour la période de référence. La plus forte hauteur atteinte par le cyclone «CAMILLE» (598 cm) correspond à environ 500 m<sup>3</sup>/s.

# **ONILAHY A TONGOBORY**

**Période 1951 - 1974**

**Mesures de débits**

**Courbes de tarage**

**Etalonnages de la station**

**Débits Moyens Journaliers**

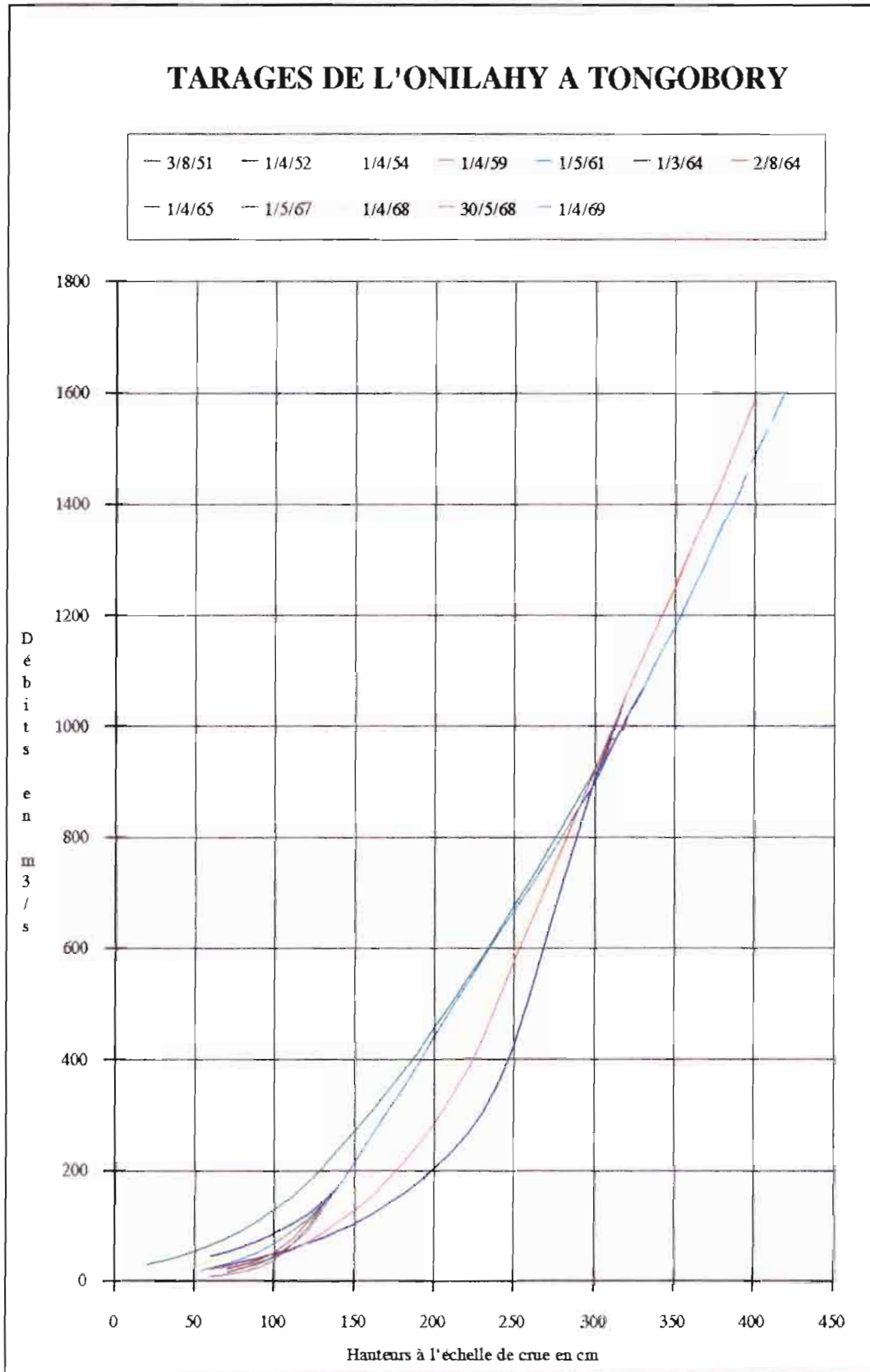
**Débits Moyens Mensuels et Annuels**

**Etude Statistique des Débits Extrêmes**

LISTE DES JAUGEAGES

Station : 1251100140-1 TONGOBORY Latit. 23.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 27700,0 Km2  
 Ordre chronologique

NO	Date	Heure	Cote	Débit	Auteur
1	01/06/1951	00H00	35 CM	41,1	M3/S
2	26/11/1951	00H00	83	97,5	
3	18/02/1952	00H00	111	155,	
4	15/03/1952	00H00	141	243,	
5	18/10/1952	00H00	61	23,1	
6	03/07/1953	00H00	100	64,	
7	16/11/1953	00H00	257	570,	
8	16/11/1953	12H00	240	346,	
9	17/11/1953	00H00	179	158,	
10	17/11/1953	12H00	166	133,	
11	18/11/1953	00H00	152	103,	
12	20/11/1953	00H00	133	72,	
13	03/12/1953	00H00	302	850,	
14	03/12/1953	12H00	298	910,	
15	04/12/1953	00H00	280	838,	
16	10/08/1954	00H00	70	55,1	
17	22/05/1955	00H00	73	49,3	
18	30/03/1956	00H00	123	176,	
19	30/09/1956	00H00	65	50,5	
20	26/01/1957	00H00	114	97,4	
21	13/05/1957	00H00	89	39,7	
22	06/12/1957	00H00	167	151,	
23	03/06/1958	00H00	62	32,8	
24	18/05/1959	00H00	895 MM	32,2	
25	16/11/1959	00H00	135 CM	98,9	
26	18/06/1960	00H00	98	40,8	
27	04/10/1960	00H00	97	38,1	
28	17/01/1962	00H00	129	122,	
29	13/05/1963	00H00	93	38,8	
30	10/06/1963	00H00	111	64,5	
31	09/08/1963	00H00	98	33,2	
32	22/08/1963	00H00	94	35,1	
33	11/09/1963	00H00	92	26,	
34	20/09/1963	00H00	92	24,	
35	17/10/1963	00H00	86	20,	
36	21/05/1964	10H00	79	42,4	
37	23/06/1964	10H00	88	46,2	
38	30/06/1964	10H00	86	46,5	
39	27/07/1964	10H00	845 MM	39,8	M3/S
40	11/08/1964	10H00	95 CM	44,3	
41	28/08/1964	10H00	79	28,3	
42	03/10/1964	10H00	715 MM	21,	
43	16/10/1965	00H00	88 CM	35,1	
44	19/10/1965	00H00	845 MM	26,5	
45	22/09/1966	00H00	875	29,	
46	09/02/1967	00H00	120 CM	95,	
47	10/02/1967	00H00	118	92,	
48	18/03/1967	00H00	160	262,	
49	01/07/1967	00H00	72	60,8	
50	19/08/1967	00H00	67	47,	
51	20/04/1968	00H00	82	44,	
52	24/07/1968	00H00	96	34,7	
53	08/12/1968	00H00	97	31,8	
54	20/02/1969	00H00	178	403,	
55	21/02/1969	00H00	1585 MM	326,	
56	12/03/1969	00H00	1900	370,	
57	13/03/1969	00H00	254 CM	681,	
58	19/04/1969	00H00	114	106,	
59	29/08/1969	00H00	70	37,2	
60	27/10/1969	00H00	82	41,4	
61	11/09/1970	00H00	113	30,	
62	23/09/1970	00H00	153	117,	
63	15/12/1970	00H00	153	117,	
64	20/01/1971	00H00	1945 MM	291,	



IMPRESSION DES ETALONNAGES

Captur Station : FONGONROY Rivière : ONILAHY Validité : de 01/08/1951 à 00H01 au 31/03/1952 à 23H59 de +0020 à +0300 CM Etabli le : ..../.../..... par B.BILLON Avec jaugeages Univocité : 0	Cotes en CM		Débits en M3/S		Nombre de segments : 20	
	Cota	Débit	Cota	Débit	Cota	Débit
+0020	000030,000	+0180	000379,000	.....	.....	.....
+0030	000036,000	+0190	000418,000	.....	.....	.....
+0040	000044,000	+0200	000460,000	.....	.....	.....
+0050	000054,000	+0210	000500,000	.....	.....	.....
+0060	000065,000	+0220	000545,000	.....	.....	.....
+0070	000070,000	+0230	000597,000	.....	.....	.....
+0080	000093,000	+0240	000632,000	.....	.....	.....
+0090	000110,000	+0250	000670,000	.....	.....	.....
+0100	000130,000	+0260	000725,000	.....	.....	.....
+0110	000152,000	+0270	000774,000	.....	.....	.....
+0120	000179,000	+0280	000822,000	.....	.....	.....
+0130	000200,000	+0290	000872,000	.....	.....	.....
+0140	000219,000	+0300	000924,000	.....	.....	.....
+0150	000273,000	.....	.....	.....	.....	.....
+0160	000307,000	.....	.....	.....	.....	.....
+0170	000342,000	.....	.....	.....	.....	.....
-----						
.Validité : du 01/04/1952 à 00H00 au 31/03/1954 à 23H59 de +0060 à +0300 CM Etabli le : ..../.../..... par B.BILLON Avec jaugeages Univocité : 0	+0060	000023,000	+0220	000264,000	.....	.....
+0070	000028,000	+0230	000304,000	.....	.....	.....
+0080	000035,000	+0240	000350,000	.....	.....	.....
+0090	000042,000	+0250	000426,000	.....	.....	.....
+0100	000050,000	+0260	000522,000	.....	.....	.....
+0110	000050,000	+0270	000621,000	.....	.....	.....
+0120	000060,000	+0280	000718,000	.....	.....	.....
+0130	000070,000	+0290	000810,000	.....	.....	.....
+0140	000090,000	+0300	000910,000	.....	.....	.....
+0150	000104,000	+0320	001060,000	.....	.....	.....
+0160	000120,000	+0340	001190,000	.....	.....	.....
+0170	000130,000	+0350	001250,000	.....	.....	.....
+0180	000150,000	.....	.....	.....	.....	.....
+0190	000180,000	.....	.....	.....	.....	.....
+0200	000204,000	.....	.....	.....	.....	.....
+0210	000232,000	.....	.....	.....	.....	.....
-----						
.Validité : du 01/04/1954 à 00H00 au 31/03/1959 à 23H59 de +0040 à +0300 CM Etabli le : ..../.../..... par B.BILLON Avec jaugeages Univocité : 0	+0040	000020,000	+0200	000334,000	.....	.....
+0050	000027,000	+0210	000382,000	.....	.....	.....
+0060	000035,000	+0220	000432,000	.....	.....	.....
+0070	000044,000	+0230	000480,000	.....	.....	.....
+0080	000054,000	+0240	000534,000	.....	.....	.....
+0090	000065,000	+0250	000594,000	.....	.....	.....
+0100	000077,000	+0260	000660,000	.....	.....	.....
+0110	000091,000	+0270	000723,000	.....	.....	.....
+0120	000106,000	+0280	000786,000	.....	.....	.....
+0130	000123,000	+0290	000852,000	.....	.....	.....
+0140	000142,000	+0300	000920,000	.....	.....	.....
+0150	000164,000	+0320	001060,000	.....	.....	.....
+0160	000190,000	+0340	001190,000	.....	.....	.....
+0170	000220,000	+0360	001320,000	.....	.....	.....
+0180	000254,000	+0380	001450,000	.....	.....	.....
+0190	000294,000	.....	.....	.....	.....	.....
-----						
.Validité : du 01/04/1959 à 00H00 au 30/04/1961 à 23H59 de +0060 à +0300 CM Etabli le : ..../.../..... par .....	+0060	000020,000	+0220	000380,000	.....	.....
+0070	000023,000	+0230	000436,000	.....	.....	.....
+0080	000028,000	+0240	000507,000	.....	.....	.....
+0090	000033,000	+0250	000577,000	.....	.....	.....
+0100	000043,000	+0260	000646,000	.....	.....	.....
+0110	000055,000	+0270	000714,000	.....	.....	.....
+0120	000069,000	+0280	000782,000	.....	.....	.....
+0130	000086,000	+0290	000851,000	.....	.....	.....
+0140	000106,000	+0300	000922,000	.....	.....	.....
+0150	000120,000	+0320	001060,000	.....	.....	.....
+0160	000152,000	+0340	001190,000	.....	.....	.....
+0170	000182,000	+0350	001250,000	.....	.....	.....
+0180	000214,000	+0360	001320,000	.....	.....	.....
+0190	000240,000	+0380	001450,000	.....	.....	.....
+0200	000280,000	+0400	001590,000	.....	.....	.....
+0210	000330,000	.....	.....	.....	.....	.....
-----						
.Validité : du 01/04/1961 à 00H00 au 29/02/1964 à 23H59 de +0060 à +0300 CM Etabli le : ..../.../..... par .....	+0060	000007,500	+0220	000537,000	+0360	001290,000
+0070	000011,000	+0230	000593,000	+0374	001330,000	
+0080	000015,500	+0240	000627,000	+0382	001380,000	
+0090	000024,000	+0250	000669,000	+0388	001410,000	
+0100	000036,000	+0260	000714,000	.....	.....	
+0110	000045,500	+0270	000750,000	.....	.....	
+0120	000087,500	+0280	000805,000	.....	.....	
+0130	000131,000	+0290	000852,000	.....	.....	
+0140	000172,000	+0300	000900,000	.....	.....	
+0150	000215,000	+0310	000961,000	.....	.....	
+0160	000262,000	+0320	001020,000	.....	.....	
+0170	000305,000	+0330	001070,000	.....	.....	
+0180	000350,000	+0340	001130,000	.....	.....	
+0190	000396,000	+0350	001180,000	.....	.....	
+0200	000444,000	+0360	001240,000	.....	.....	
+0210	000490,000	+0365	001270,000	.....	.....	
-----						
de 01/03/1964 à 00H00 au 01/08/1964 à 23H59 de +0060 à +0300 CM Etabli le : ..../.../..... par .....	+0060	000022,500	+0220	000537,000	.....	.....
+0070	000031,500	+0230	000583,000	.....	.....	
+0080	000041,500	+0240	000627,000	.....	.....	
+0090	000053,000	+0250	000669,000	.....	.....	
+0100	000068,000	+0260	000714,000	.....	.....	
+0110	000080,500	+0270	000750,000	.....	.....	
+0120	000111,000	+0280	000805,000	.....	.....	
+0130	000141,000	+0290	000852,000	.....	.....	
+0140	000172,000	+0300	000900,000	.....	.....	
+0150	000215,000	.....	.....	.....	.....	
+0160	000262,000	.....	.....	.....	.....	
+0170	000305,000	.....	.....	.....	.....	
+0180	000350,000	.....	.....	.....	.....	
+0190	000396,000	.....	.....	.....	.....	
+0200	000444,000	.....	.....	.....	.....	
+0210	000490,000	.....	.....	.....	.....	



Validité :  
 du 02/00/1964 à 00H00 au 31/03/1965 à 23H59  
 de +0070 à +0330 CM  
 Etabli le : --/--/---- par .....  
 Avec \_\_\_\_ jaugeages  
 Univocité : 0

+0070	000020,500	+0230	000503,000	+0330	001070,000
+0080	000020,000	+0240	000627,000		
+0090	000030,500	+0250	000669,000		
+0100	000051,500	+0260	000714,000		
+0110	000074,000	+0270	000750,000		
+0120	000105,000	+0280	000805,000		
+0130	000140,000	+0290	000852,000		
+0140	000172,000	+0295	000876,000		
+0150	000215,000	+0300	000900,000		
+0160	000262,000	+0305	000935,000		
+0170	000305,000	+0310	000961,000		
+0180	000350,000	+0315	000977,000		
+0190	000396,000	+0315	000980,000		
+0200	000444,000	+0310	001000,000		
+0210	000490,000	+0320	001020,000		
+0220	000537,000	+0325	001040,000		

Commentaire : .

Validité :  
 du 01/04/1965 à 00H00 au 30/04/1967 à 23H59  
 de +0070 à +0300 CM  
 Etabli le : --/--/---- par .....  
 Avec \_\_\_\_ jaugeages  
 Univocité : 0

+0070	000016,500	+0230	000503,000	+0350	001100,000
+0080	000023,000	+0240	000627,000	+0360	001240,000
+0090	000032,000	+0250	000669,000	+0365	001270,000
+0100	000045,000	+0260	000714,000	+0368	001290,000
+0110	000066,000	+0270	000750,000	+0374	001330,000
+0120	000095,000	+0280	000805,000	+0382	001300,000
+0130	000139,000	+0290	000852,000	+0388	001410,000
+0140	000172,000	+0295	000876,000		
+0150	000215,000	+0300	000900,000		
+0160	000262,000	+0305	000935,000		
+0170	000305,000	+0310	000961,000		
+0180	000350,000	+0315	000980,000		
+0190	000396,000	+0320	001020,000		
+0200	000444,000	+0325	001040,000		
+0210	000490,000	+0330	001070,000		
+0220	000537,000	+0340	001130,000		

Commentaire : .

Validité :  
 du 01/05/1967 à 00H00 au 31/03/1968 à 23H59  
 de +0060 à +0330 CM  
 Etabli le : --/--/---- par .....  
 Avec \_\_\_\_ jaugeages  
 Univocité : 0

+0060	000044,500	+0220	000537,000	+0320	001020,000
+0070	000052,500	+0230	000583,000	+0325	001040,000
+0080	000062,000	+0240	000627,000	+0330	001070,000
+0090	000073,500	+0250	000669,000		
+0100	000086,500	+0260	000714,000		
+0110	000102,000	+0270	000750,000		
+0120	000120,000	+0280	000805,000		
+0130	000143,000	+0290	000852,000		
+0140	000172,000	+0295	000876,000		
+0150	000215,000	+0300	000900,000		
+0160	000262,000	+0302	000919,000		
+0170	000305,000	+0305	000935,000		
+0180	000350,000	+0310	000961,000		
+0190	000396,000	+0315	000977,000		
+0200	000444,000	+0315	000980,000		
+0210	000490,000	+0310	001000,000		

Commentaire : .

Validité :  
 du 01/04/1968 à 00H00 au 29/05/1968 à 23H59  
 de +0060 à +0300 CM  
 Etabli le : --/--/---- par .....  
 Avec \_\_\_\_ jaugeages  
 Univocité : 0

+0060	000022,500	+0220	000537,000		
+0070	000031,500	+0230	000583,000		
+0080	000041,500	+0240	000627,000		
+0090	000053,000	+0250	000669,000		
+0100	000068,000	+0260	000714,000		
+0110	000088,500	+0270	000750,000		
+0120	000111,000	+0280	000805,000		
+0130	000141,000	+0290	000852,000		
+0140	000172,000	+0300	000900,000		
+0150	000215,000				
+0160	000262,000				
+0170	000305,000				
+0180	000350,000				
+0190	000396,000				
+0200	000444,000				
+0210	000490,000				

Commentaire : .

Validité :  
 du 30/05/1968 à 00H00 au 31/03/1969 à 23H59  
 de +0060 à +0390 CM  
 Etabli le : --/--/---- par .....  
 Avec \_\_\_\_ jaugeages  
 Univocité : 0

+0060	000007,500	+0220	000537,000	+0368	001290,000
+0070	000011,500	+0230	000583,000	+0374	001330,000
+0080	000015,500	+0240	000627,000	+0382	001300,000
+0090	000024,000	+0250	000669,000	+0388	001410,000
+0100	000036,000	+0260	000714,000	+0394	001450,000
+0110	000065,500	+0270	000750,000		
+0120	000087,500	+0280	000805,000		
+0130	000131,000	+0290	000852,000		
+0140	000172,000	+0300	000900,000		
+0150	000215,000	+0310	000961,000		
+0160	000262,000	+0320	001020,000		
+0170	000305,000	+0330	001070,000		
+0180	000350,000	+0340	001130,000		
+0190	000396,000	+0350	001180,000		
+0200	000444,000	+0360	001240,000		
+0210	000490,000	+0365	001270,000		

Commentaire : .

Validité :  
 du 01/04/1969 à 00H00 au 31/12/1975 à 24H00  
 de +0054 à +0420 CM  
 Etabli le : --/--/---- par .....  
 Avec \_\_\_\_ jaugeages  
 Univocité : 0

+0054	000010,500	+0220	000537,000	+0368	001290,000
+0070	000031,500	+0230	000583,000	+0374	001330,000
+0080	000041,500	+0240	000627,000	+0382	001300,000
+0090	000053,000	+0250	000669,000	+0388	001410,000
+0100	000068,000	+0260	000714,000	+0400	001490,000
+0110	000088,500	+0270	000750,000	+0410	001550,000
+0120	000111,000	+0280	000805,000	+0420	001610,000
+0130	000141,000	+0290	000852,000		
+0140	000172,000	+0300	000900,000		
+0150	000215,000	+0310	000961,000		
+0160	000262,000	+0320	001020,000		
+0170	000305,000	+0330	001070,000		
+0180	000350,000	+0340	001130,000		
+0190	000396,000	+0350	001180,000		
+0200	000444,000	+0360	001240,000		
+0210	000490,000	+0365	001270,000		

Commentaire : .

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1951/1952 10/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Letit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 showing monthly discharge data for 1951/1952.

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLÈTE
MINIMUM INSTANTANÉ : 23.5 M3/S LE 14 OCTO À 07H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 924. M3/S LE 8 JANV À 11H00
DEBIT MOYEN ANNUEL : 132. M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1953/1954 10/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Letit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 showing monthly discharge data for 1953/1954.

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLÈTE
MINIMUM INSTANTANÉ : 20.6 M3/S LE 22 OCTO À 07H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 1220. M3/S LE 27 JANV À 12H00
DEBIT MOYEN ANNUEL : 127. M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1952/1953 10/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Letit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 showing monthly discharge data for 1952/1953.

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLÈTE
MINIMUM INSTANTANÉ : 23.5 M3/S LE 1 MOYE À 17H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 1160. M3/S LE 3 MARS À 13H00
DEBIT MOYEN ANNUEL : 107. M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1954/1955 10/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Letit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 showing monthly discharge data for 1954/1955.

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLÈTE
MINIMUM INSTANTANÉ : 30.2 M3/S LE 1 MOYE À 07H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 1160. M3/S LE 7 JANV À 17H00
DEBIT MOYEN ANNUEL : 119. M3/S



DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1959/1960 10/04/1990

Table with columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Includes station details for TOMBOBORY and monthly discharge data for 1959/1960.

- : Lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 22.4 M3/S LE 1 MOYE à 17800
MAXIMUM INSTANTANÉ : 1120. M3/S LE 1 JANV à 06800

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1961/1962 10/04/1990

Table with columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Includes station details for TOMBOBORY and monthly discharge data for 1961/1962.

- : Lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 7.50 M3/S LE 4 OCTO à 12800
MAXIMUM INSTANTANÉ : 1200. M3/S LE 20 DECE à 10800

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1960/1961 10/04/1990

Table with columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Includes station details for TOMBOBORY and monthly discharge data for 1960/1961.

- : Lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 24.0 M3/S LE 7 MOYE à 10800
MAXIMUM INSTANTANÉ : 1590. M3/S LE 10 JANV à 12800

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1962/1963 10/04/1990

Table with columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Includes station details for TOMBOBORY and monthly discharge data for 1962/1963.

- : Lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 19.0 M3/S LE 23 OCTO à 06800
MAXIMUM INSTANTANÉ : 1380. M3/S LE 6 FEVR à 10800
DEBIT MOYEN ANNUEL : 179. M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1963/1964 10/04/1990

Table with 13 columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, and monthly flow data (NOV to OCT) for 1963/1964.

Summary statistics for 1963/1964: MINIMUM INSTANTANE, MAXIMUM INSTANTANE, and DEBIT MOYEN ANNUEL.

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1965/1966 10/04/1990

Table with 13 columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, and monthly flow data (NOV to OCT) for 1965/1966.

Summary statistics for 1965/1966: MINIMUM INSTANTANE, MAXIMUM INSTANTANE, and DEBIT MOYEN ANNUEL.

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1964/1965 10/04/1990

Table with 13 columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, and monthly flow data (NOV to OCT) for 1964/1965.

Summary statistics for 1964/1965: MINIMUM INSTANTANE, MAXIMUM INSTANTANE, and DEBIT MOYEN ANNUEL.

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1966/1967 10/04/1990

Table with 13 columns: Station, Rivière, Pays, Bassin, DEBITS EN M3/S, and monthly flow data (NOV to OCT) for 1966/1967.

Summary statistics for 1966/1967: MINIMUM INSTANTANE, MAXIMUM INSTANTANE, and DEBIT MOYEN ANNUEL.



DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1971/1972 10/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DEC, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 showing monthly flow data for 1971/1972.

Mo 97.6 236. 350. 231. 274. 94.2 141. 74.4 56.6 55.6 52.6 07.6 Mo

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNEE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 20.9 M3/S LE 15 MOYE à 18H00
MAXIMUM INSTANTANE : 1040. M3/S LE 29 JANV à 12H00
DEBIT MOYEN ANNUEL : 146. M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1973/1974 10/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DEC, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 showing monthly flow data for 1973/1974.

Mo 104. 560. 242. 260. 140. 125. 09.3 00.6 62.9 57.9 54.3 53.6 Mo

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNEE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 34.5 M3/S LE 6 AVRI à 10H00
MAXIMUM INSTANTANE : 1020. M3/S LE 23 DEC à 06H00
DEBIT MOYEN ANNUEL : 160. M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1972/1973 10/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DEC, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 showing monthly flow data for 1972/1973.

Mo 165. 60.5 175. 105. 132. 66.9 39.9 40.2 54.9 49.6 44.2 39.6 Mo

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNEE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 33.5 M3/S LE 17 DEC à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 805. M3/S LE 14 JANV à 12H00
DEBIT MOYEN ANNUEL : 90.4 M3/S

DEBITS MOYENS MENSUELS ET ANNUELS

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 27 700.0 Km2

DEBITS EN M3/S

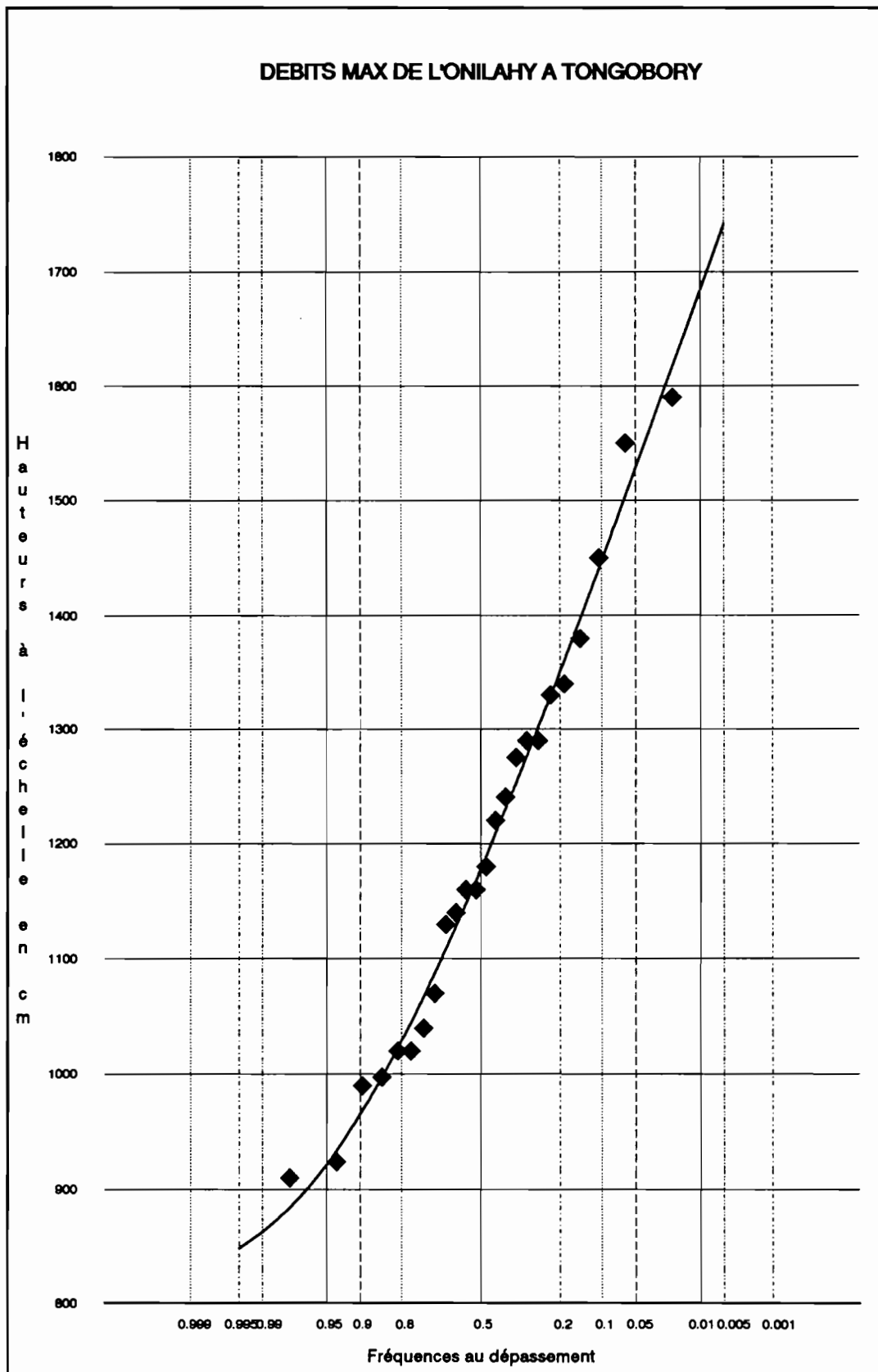
année	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	annuel
1951/52	106.	135.	465.	251.	405.	55.5	30.0	30.1	27.4	26.0	26.3	26.6	132.
1952/53	51.4	121.	188.	279.	261.	112.	40.5	51.6	47.4	47.0	50.9	50.8	108.
1953/54	89.0	268.	329.	350.	170.	65.7	48.4	51.2	48.5	43.5	35.9	39.0	128.
1954/55	138.	270.	510.	91.2	89.3	41.6	44.8	51.1	48.0	48.8	41.7	43.1	118.
1955/56	64.1	215.	310.	63.6	206.	46.0	26.7	22.8	22.6	22.1	28.1	37.6	88.7
1956/57	87.6	202.	396.	167.	235.	73.5	72.8	65.1	66.7	63.7	61.9	55.8	129.
1957/58	64.3	202.	282.	456.	-	-	-	36.4	34.5	47.7	41.2	30.7	-
1958/59	96.5	409.	380.	165.	146.	39.1	33.3	34.3	31.0	28.4	24.1	25.2	118.
1959/60	140.	320.	246.	439.	165.	68.3	-	-	35.4	31.8	31.4	41.9	-
1960/61	26.1	412.	516.	293.	303.	186.	-	-	-	-	-	-	-
1961/62	-	618.	357.	296.	61.6	62.0	83.5	-	-	-	-	-	-
1962/63	231.	492.	423.	493.	244.	58.9	32.4	59.6	49.2	31.7	29.1	24.4	181.
1963/64	227.	487.	197.	478.	102.	48.6	38.6	50.9	46.5	63.3	24.8	25.9	149.
1964/65	107.	396.	420.	429.	153.	81.9	22.3	20.0	21.1	28.0	40.4	46.1	147.
1965/66	95.3	404.	268.	433.	104.	53.5	31.3	30.9	27.7	31.0	39.7	37.3	130.
1966/67	71.4	334.	545.	326.	583.	161.	63.1	58.5	55.1	50.3	49.9	170.	206.
1967/68	154.	226.	214.	369.	159.	61.4	54.7	59.9	39.5	27.0	22.2	28.5	118.
1968/69	76.6	434.	551.	448.	312.	163.	84.6	48.5	40.8	34.6	29.2	34.8	188.
1969/70	44.7	361.	668.	421.	341.	144.	123.	126.	119.	106.	94.1	88.2	220.
1970/71	338.	346.	545.	599.	451.	111.	28.9	31.8	27.7	25.5	24.5	36.0	214.
1971/72	97.6	236.	350.	231.	274.	94.2	141.	74.4	56.6	55.6	52.6	87.6	146.
1972/73	165.	68.5	175.	185.	132.	66.9	39.9	48.2	54.9	49.6	44.2	39.6	89.1
1973/74	184.	560.	242.	268.	140.	125.	89.3	80.6	62.9	57.9	54.3	53.6	160.
Moy.	121.	327.	373.	327.	229.	87.2	56.5	51.6	45.8	43.8	40.3	48.7	146.

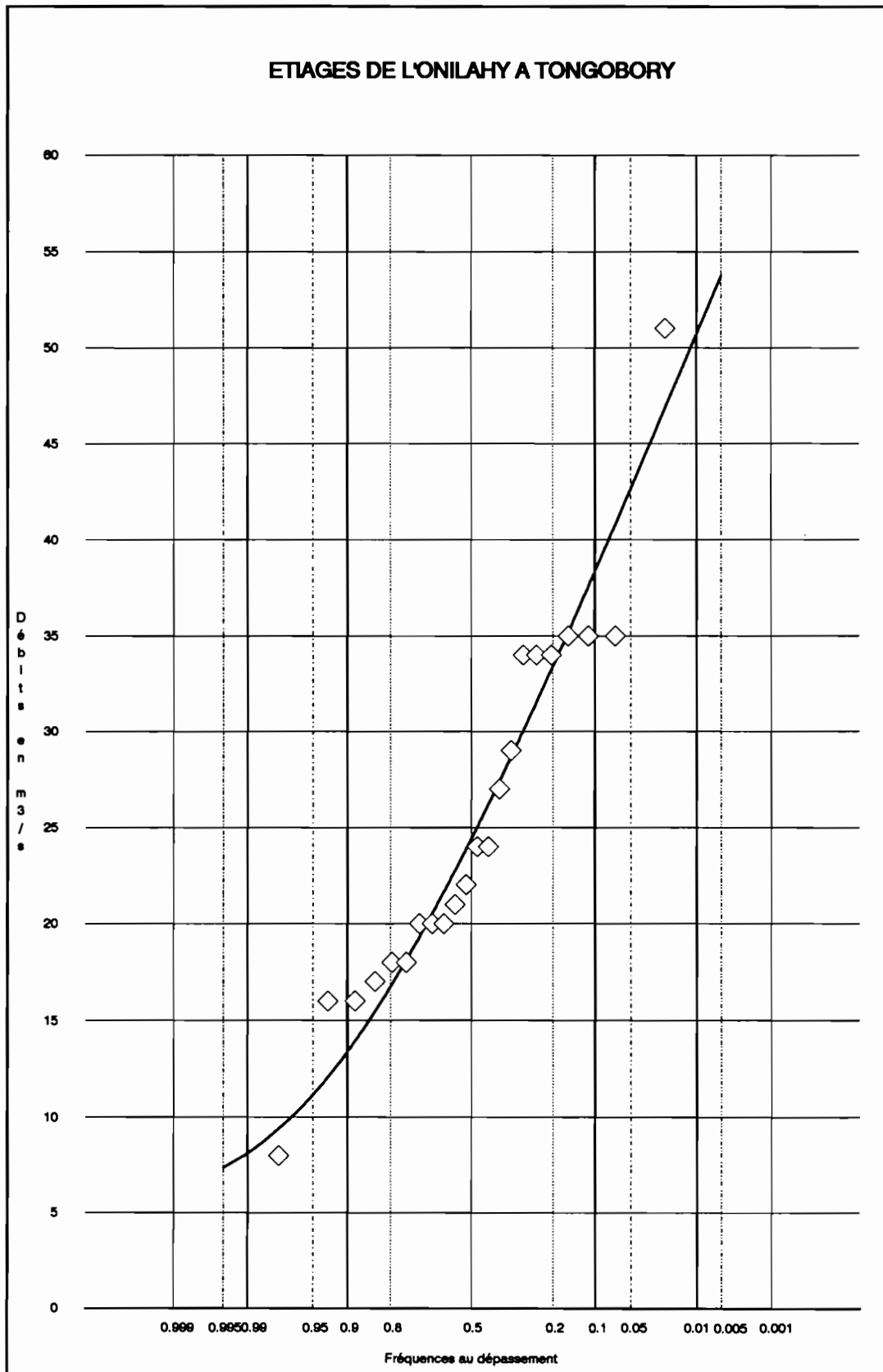
DEBITS EXTREMES ET CARACTERISTIQUES

ANNEE	DEBITS EN M3/S			Début de l'année hydrologique en novembre								
	m. Ins	m. Jou	DCE	DC11	DC9	DC6	DC3	DC1	DCC	M. Jou	M. Ins	
1951/52	-	23.5	24.5	25.5	27.0	37.7	161.	473.	696.	876.	924	
1952/53	23.5	23.6	25.5	38.1	45.3	50.7	124.	276.	558.	936.	1160.	
1953/54	28.6	28.6	31.6	35.3	45.5	52.8	99.3	462.	752.	1080.	1220.	
1954/55	30.2	34.5	37.5	39.3	43.8	49.0	78.8	406.	678.	1070.	1160.	
1955/56	20.0	20.0	21.4	22.1	22.8	35.0	78.9	281.	575.	852.	990.	
1956/57	20.0	22.9	47.6	54.0	60.7	66.2	107.	379.	581.	959.	1130.	
1957/58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1280	
1958/59	22.4	22.4	23.0	23.8	29.8	35.0	101.	421.	774.	1090.	1220.	
1959/60	22.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1120.	
1960/61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1590	
1961/62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	
1962/63	19.8	19.8	20.7	26.4	33.5	58.4	239.	623.	919.	1140.	1380.	
1963/64	20.5	21.3	22.9	24.3	35.5	48.4	147.	585.	786.	1040.	1180.	
1964/65	17.2	17.2	17.8	18.3	21.9	42.1	163.	504.	853.	991.	1070.	
1965/66	21.1	21.7	22.4	24.9	27.5	33.1	123.	466.	667.	936.	1130.	
1966/67	27.5	28.5	34.7	47.1	52.5	60.1	248.	737.	857.	1190.	1290.	
1967/68	16.4	17.3	19.2	21.7	31.2	56.6	118.	351.	580.	785.	961.	
1968/69	15.5	18.0	22.6	27.2	34.9	52.7	248.	614.	916.	1260.	1450.	
1969/70	21.8	22.4	30.3	49.3	99.2	124.	238.	674.	903.	1290.	1330.	
1970/71	18.5	18.8	20.9	22.3	27.2	72.9	369.	672.	813.	1150.	1550.	
1971/72	20.9	21.2	25.5	40.5	49.3	65.7	166.	450.	666.	880.	1040.	
1972/73	33.5	34.0	35.4	37.3	43.8	49.3	77.8	218.	437.	743.	805.	
1973/74	34.5	35.4	38.3	46.5	57.5	70.1	150.	517.	765.	972.	1020.	
ANNEE	m. Ins	m. Jou	DCE	DC11	DC9	DC6	DC3	DC1	DCC	M. Jou	M. Ins	

DC: débit caractéristique-DCE: d'étiage-DCC: de crue-DCn: dépassé durant n mois







Evaluation du débit max annuel instantané  
en fonction de la  
fréquence au dépassement

F au dép.	Q(m <sup>3</sup> /s)
0.990	862
0.950	922
0.900	966
0.800	1030
0.500	1179
0.200	1351
0.100	1447
0.050	1528
0.010	1684

Evaluation du débit min annuel instantané  
en fonction de la  
fréquence au dépassement

F au dép.	Q(m <sup>3</sup> /s)
0.990	8
0.950	11
0.900	13
0.800	17
0.500	24
0.200	33
0.100	38
0.050	43
0.010	51

Ajustement de deux Lois  
Exponentielles Généralisées

#### CORRECTION DES ESTIMATIONS A L'AIDE DES VALEURS MAXIMALES DU MANGOKY A LA STATION DU BANIAN

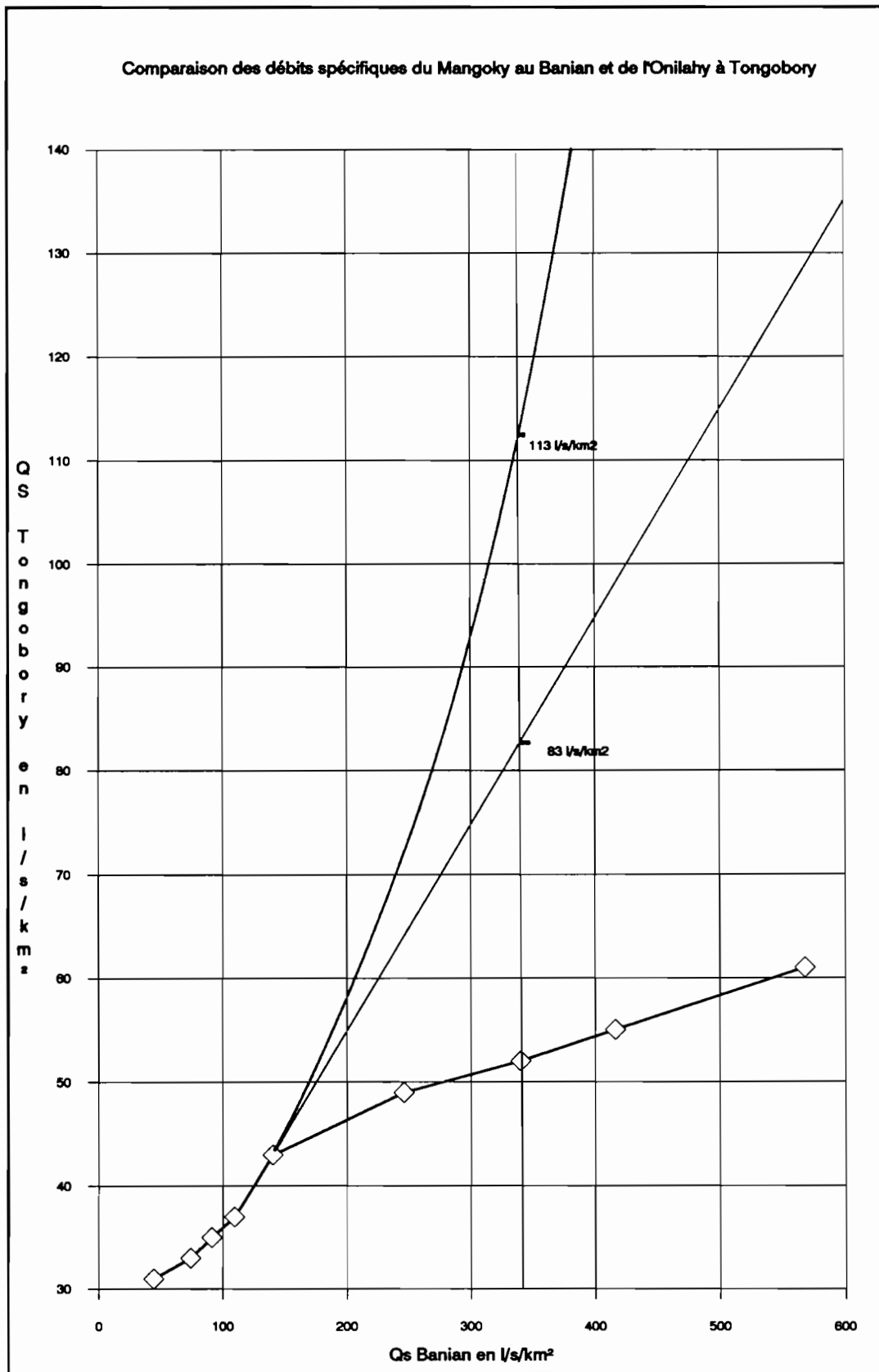
A la page suivante sont reportées les valeurs obtenues pour l'étude de la crue décennale au niveau de la station du Banian sur le Mangoky. La superficie du bassin au niveau de la station est de 50 000 km<sup>2</sup>, la pluviométrie moyenne est de l'ordre de 950 mm sur ce bassin.

D'après P. Chaperon (Monographie des régimes Malgaches), la pluie moyenne sur le bassin de l'Onilahy ne semble pas dépasser 800 mm, elle est sensiblement inférieure à celle du bassin du Mangoky. Malgré cela, il semble évident qu'il y ait une forte minoration des crues de projet au niveau de Tongobory.

La comparaison des résultats obtenus (débits spécifiques) aux deux stations permet d'évaluer une correction sur ceux de Tongobory quant à la crue de fréquence 0.10 au dépassement (340 l/s/km<sup>2</sup> au Banian). En effet, on estime que les débordements interviennent au-delà de la cote 300 cm à l'échelle de Tongobory, ce qui correspond sensiblement à 900/1000 m<sup>3</sup>/s, soit 36l/s/km<sup>2</sup>. Au vu de la figure de la page suivante, une extrapolation linéaire conduit, pour la fréquence 0.10, à un débit spécifique décennal de 83 l/s/km<sup>2</sup>, soit un débit de 2 300 m<sup>3</sup>/s. Une extrapolation, tenant compte du fait que le bassin de l'Onilahy ne représente que la moitié de la superficie de celui du Mangoky au Banian, conduit à débit spécifique décennal de 113 l/s, soit une crue de projet correspondant à la même fréquence de 3130 m<sup>3</sup>/s. C'est le chiffre que nous retiendrons provisoirement.

**CRUE DECENNALE DE L'ONILAHY A TONGOBOURY = 3200 m<sup>3</sup>/s**

La connaissance de la topographie et les observations des max de crue de la période 1975 - 1990 devrait permettre d'affiner l'évaluation de la crue décennale au niveau des sites envisagés.



LE MANGOKY AU BANIAN - CRUES MAXIMALES INSTANTANÉES

VALEURS OBSERVEES DANS L'ORDRE D'APPARITION

ORDRE	VALEUR	ORDRE	VALEUR	ORDRE	VALEUR	ORDRE	VALEUR
1	6200.000	2	6200.000	3	15200.000	4	4410.000
5	6740.000	6	13600.000	7	6500.000	8	4060.000
9	9560.000	10	4700.000	11	10700.000	12	6620.000
13	9260.000	14	9500.000	15	6200.000	16	2550.000
17	5120.000	18	4200.000	19	20600.000	20	30200.000
21	4790.000	22	8590.000	23	7710.000	24	6810.000
25	6880.000						

MOYENNE OBSERVEE 8676.000  
 MEDIANE OBSERVEE 6740.000  
 MODE PROBABLE 6827.957  
 VARIANCE 35731012.000 P.M. ECART TYPE 5977.542  
 COEF VARIATION 0.689 ECART TYPE/MOYENNE  
 COEF ASYMETRIE 2.402 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5  
 COEF APLATISSEMENT 6.385 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.  
 AJUSTEMENTS AUX 5 DISTRIBUTIONS RETENUES - VALEURS CALCULEES PAR LA METHODE DU  
 MAXIMUM DE VRAISEMLANCE - PARAMETRES D'ECHELLE ETANT POSITIFS A PRIORI

VALEUR LIMITE INFERIEURE CHOISIE POUR LES BORNES INFERIEURES : - 0.10000E+01

DISTRIBUTION PARAMETRES	GAUSS	GUM.V	PEAR3	GOODR	FRECH
D'ECHELLE	5856.771	3247.459	4183.806	6496.525	9066.675
DE POSITION	8676.000	6465.038	2380.324	2503.694	-3081.072
DE FORME PREMIER	*****	*****	1.505	0.869	-0.298
DE FORME SECOND	*****	*****	*****	*****	*****
BORNE INFERIEURE	*****	*****	2380.324	2503.694	-3081.072
BORNE SUPERIEURE	*****	*****	*****	*****	*****
MOYENNE	8676.000	8339.522	8676.000	8686.270	8660.684
MEDIANE	8676.000	7655.274	7350.116	7227.384	7032.316
MODE	8676.000	6465.038	4492.194	3609.719	5307.202
VARIANCE	*****	*****	*****	*****	*****
COEF VARIATION	0.675	0.499	0.592	0.620	0.755
COEF ASYMETRIE	0.000	1.139	1.630	1.622	12.781
COEF APLATISSEMENT	0.000	2.400	3.987	3.747	*****
VALEUR DE TEST	30.722	11.436	6.855	8.262	2.495
FREQ AU DEPASSEMENT	0.000	0.011	0.084	0.044	0.638
TEST DU CHI2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.0100	.1000E+03	-4948.765	1505.584	2623.227	2622.710	2669.
0.0500	.2000E+02	-957.497	2901.962	3122.531	2994.714	3456.
0.1000	.1000E+02	1170.281	3756.551	3611.469	3421.847	3989.
0.2000	.5000E+01	3746.831	4919.621	4495.261	4266.829	4786.
0.3000	.3333E+01	5604.726	5862.222	5373.386	5154.569	5497.
0.4000	.2500E+01	7192.212	6748.936	6307.808	6126.364	6224.
0.5000	.2000E+01	8675.998	7655.273	7349.331	7227.384	7032
0.6000	.2500E+01	10159.788	8646.444	8565.566	8524.708	7995.
0.7000	.3333E+01	11747.274	9812.942	10071.419	10138.112	9247.
0.8000	.5000E+01	13605.170	11336.032	12117.468	12329.791	11097.
0.9000	.1000E+02	16181.717	13773.014	15489.484	15919.655	14651.
0.9500	.2000E+02	18309.498	16110.626	18761.738	19368.943	18895.
0.9900	.1000E+03	22300.768	21403.840	26150.305	27014.785	32644.

## UTILISATION DE LA METHODE DURET\*

### Description de la méthode

Louis Duret a mis au point une méthode permettant l'évaluation des crues de fréquences rares à Madagascar. Nous rappelons ci-dessous brièvement les bases de cette méthode qui donne le débit de crue correspondant à une fréquence donnée en fonction de paramètres physiques et de la pluie moyenne de même fréquence précipitée en 24 heures sur le bassin :

$$Q(F) = 0.025 \cdot S^{0.8} \cdot 1.32 \cdot H(24, F) \cdot (1 - (36/H(24, F)))^2$$

$$I = DH/L \quad (1)$$

DH = écart entre cote des surfaces minimales et maximales correspondantes à 95% et 5% de l'aire du bassin.

$$DH = H(S_{95\%}) - H(S_{5\%})$$

S = surface du bassin versant

H(24, F) = Hauteur d'eau précipitée en 24 heures de fréquence F

### Cas de Tongobory

Les paramètres physiques du bassin sont les suivants :

$$S = 27700 \text{ km}^2$$

$$H(S_5) = 222 \text{ m} \quad H(S_{95}) = 1098 \text{ m}$$

$$DH = 876 \text{ m}$$

$$P = 870 \text{ km} \quad L = 357.5 \text{ Km}$$

$$I = 2.45 \text{ ‰}$$

La pluie de période de retour 10 ans est étudiée dans la partie pluviométrie du présent rapport. L'évaluation de la pluie moyenne sur le bassin est faite au moyen de la méthode de Thiessen, elle est sensiblement de 110 mm pour 24 heures :

$$H(24, 10) \approx 110 \text{ mm}$$

L'équation (1) conduit à la valeur calculée de la crue de période de retour 10 ans :

$$Q_{10\text{ans}} = 5\,936 \text{ m}^3/\text{s}$$

### CONCLUSION

La méthode de L. Duret donne une évaluation probablement surestimée de la crue de l'Onilahy à Tongobory. Mais il conviendra de tenir compte des résultats obtenus avec cette méthode car nous connaissons mal les débits de débordements qui interviennent en rive droite au niveau du pont. Compte tenu de ces faits, il semble prudent de tabler sur une crue de période de retour 10 ans de l'ordre de 5000 m<sup>3</sup>/s.

$$Q_{10\text{ans}} = 5\,000 \text{ m}^3/\text{s}$$

## AUTRES CAS

	$S(\text{km}^2)$	$I(\text{m/km})$	$P(\text{mm})$		
			$H_{(24,10)}$	$H_{(24,25)}$	$H_{(24,50)}$
TONGOBOURY	27 700	2.45	112	134	152
BENENITRA	19 100	2.39	112	134	151
BELAMOTY	22 350	2.41	112	134	151

## L'ONILAHY A BELAMOTY

L'application de la formule de Duret au niveau de la station de Bélamoty donne les résultats suivants:

$$Q_{10} = 5\,150 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{25} = 7\,160 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 8\,750 \text{ m}^3/\text{s}$$

En reportant dans ces valeurs l'abattement effectué à Tongobory, soit sensiblement 20%, les crues qui correspondent à des périodes de retour de 10, 25 et 50 ans deviennent:

$$Q_{10} = 4\,100 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{25} = 6\,100 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{50} = 7\,000 \text{ m}^3/\text{s}$$

# **Le MANGOKY à BETROKA**

**Mesures de Débits**

**Période 1967 - 1974**

**Débits Moyens Journaliers**

**Débits Moyens Mensuels**

**Débits Caractéristiques**

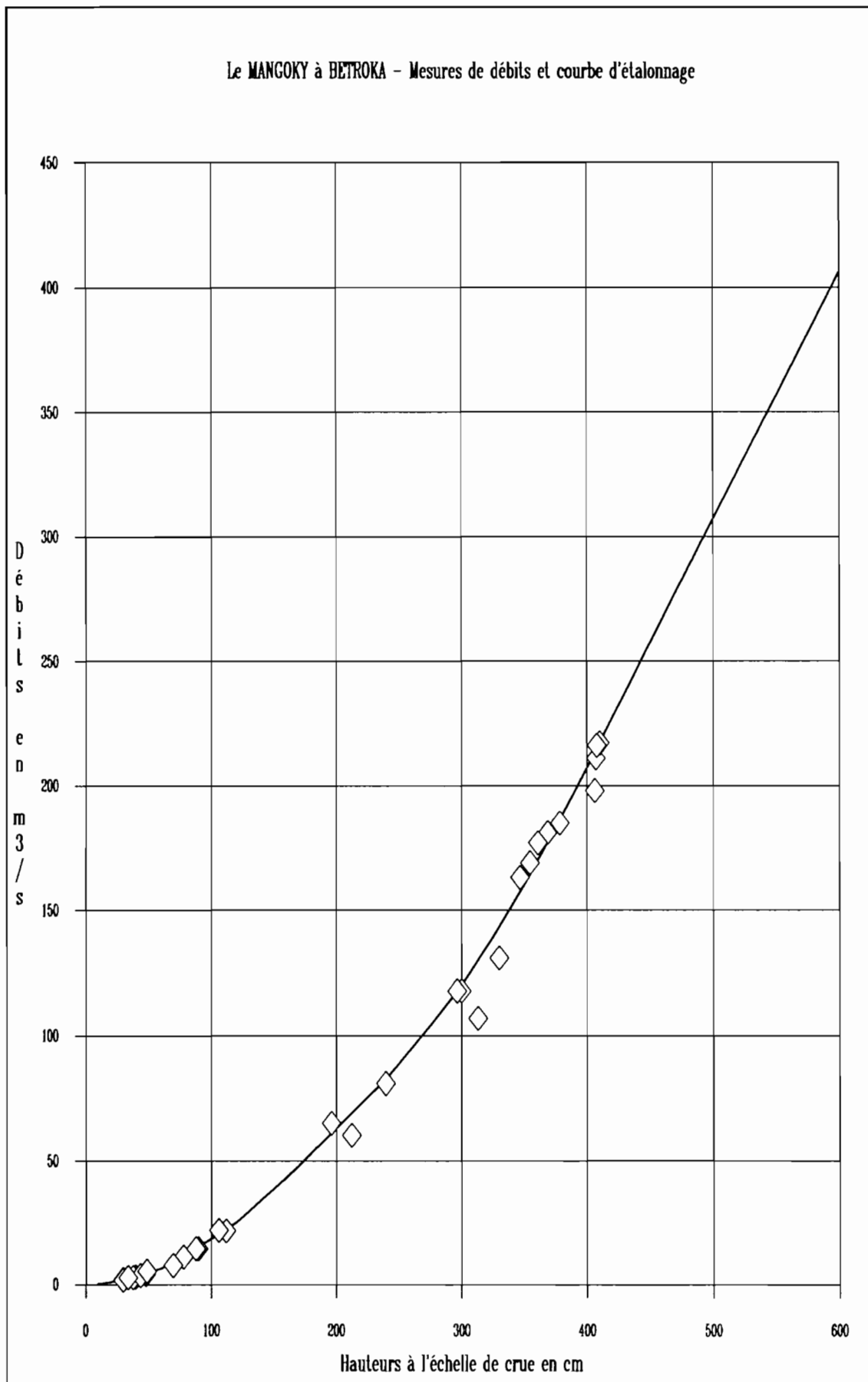


## LISTE DES JAUGEAGES

Station : 1251100810-1 BETROKA Latit. -23.16.00  
 Rivière : MANGOKY Longit. -46.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 2345,00 Km2

Ordre de cotes croissantes

N°	Date	Heure	Cote	Débit	Auteur
9	18/09/1968	à 10H00	30 CM	2,03 M3/S	
10	03/10/1968	à 10H00	30 "	1,66 "	
31	24/09/1970	à 10H00	34 "	2,76 "	
3	07/10/1967	à 10H00	38 "	2,84 "	
2	04/10/1967	à 10H00	40 "	3,1 "	
8	01/08/1968	à 10H00	44 "	3,68 "	
1	09/09/1967	à 10H00	48 "	4,1 "	
7	14/05/1968	à 10H00	48 "	4,66 "	
29	20/08/1969	à 10H00	49 "	5,42 "	
6	19/03/1968	à 10H00	70 "	7,7 "	
4	26/11/1967	à 10H00	78 "	11,1 "	
11	20/12/1968	à 10H00	88 "	14,3 "	
5	14/02/1968	à 10H00	90 "	14,3 "	
28	10/04/1969	à 10H00	1060 MM	22, "	
32	05/12/1970	à 10H00	110 CM	22, "	
12	16/01/1969	à 10H00	112 "	21,6 "	
30	11/03/1970	à 10H00	196 "	65, "	
23	18/02/1969	à 10H00	212 "	60,2 "	
24	06/03/1969	à 10H00	2395 MM	81, "	
27	07/03/1969	à 14H00	2965 "	118, "	
26	07/03/1969	à 12H00	300 CM	118, "	
22	24/01/1969	à 10H00	313 "	107, "	
25	07/03/1969	à 10H00	330 "	131, "	
21	23/01/1969	à 10H00	3465 MM	163, "	
20	22/01/1969	à 17H00	3545 "	169, "	
19	22/01/1969	à 14H00	3605 "	177, "	
18	22/01/1969	à 12H00	3685 "	181, "	
17	22/01/1969	à 10H00	3785 "	185, "	
16	21/01/1969	à 17H00	4065 "	198, "	
13	21/01/1969	à 10H00	407 CM	211, "	
15	21/01/1969	à 16H00	408 "	216, "	
14	21/01/1969	à 13H00	4105 MM	217, "	



ORSTOM \*\*\* HYDROMETRIE \*\*\* LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1967/1968

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1969/1970

Station : 1251100010 BETROKA Latit. -23.16.00
Rivière : NAMBOOY Longit. -46.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2
DEBITS EN M3/S

Station : 1251100010 BETROKA Latit. -23.16.00
Rivière : NAMBOOY Longit. -46.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 and Mo. Includes monthly mean discharge data for 1967/1968.

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 and Mo. Includes monthly mean discharge data for 1969/1970.

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 1.30 M3/S LE 14 OCTO à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 176. M3/S LE 21 FEVR à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 1.30 M3/S LE 15 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 155. M3/S LE 20 FEVR

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 1.40 M3/S LE 25 OCTO à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 525. M3/S LE 10 JANV à 10H00
MINIMUM JOURNALIER : 1.40 M3/S LE 26 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 525. M3/S LE 11 JANV
DEBIT MOYEN ANNUEL : 48.9 M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1968/1969

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1970/1971

Station : 1251100010 BETROKA Latit. -23.16.00
Rivière : NAMBOOY Longit. -46.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2
DEBITS EN M3/S

Station : 1251100010 BETROKA Latit. -23.16.00
Rivière : NAMBOOY Longit. -46.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2
DEBITS EN M3/S

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 and Mo. Includes monthly mean discharge data for 1968/1969.

Table with columns: Jo, MOYE, DECE, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, Jo. Rows 1-31 and Mo. Includes monthly mean discharge data for 1970/1971.

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 1.40 M3/S LE 18 OCTO à 10H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 231. M3/S LE 12 FEVR à 24H00
MINIMUM JOURNALIER : 1.70 M3/S LE 18 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 203. M3/S LE 21 JANV
DEBIT MOYEN ANNUEL : 22.4 M3/S

- : lacune + : lacune due à une cote hors barème
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 1.00 M3/S LE 14 OCTO à 12H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 525. M3/S LE 3 FEVR à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 1.34 M3/S LE 8 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 477. M3/S LE 3 FEVR
DEBIT MOYEN ANNUEL : 28.5 M3/S

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1971/1972

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1973/1974

Station : 1251100010 BISTROKA
Rivière : MANOOKY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
DEBITS EN M3/S

Station : 1251100010 BISTROKA
Rivière : MANOOKY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
DEBITS EN M3/S

Table with 12 columns (Mo, NOV, DEC, JAN, FEV, MAR, AVR, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, Mo) and 31 rows of monthly discharge data for 1971/1972.

AMEN COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 250 M3/S LE 11 NOV
MAXIMUM INSTANTANE : 160 M3/S LE 27 DEC
MINIMUM JOURNALIER : 359 M3/S LE 10 NOV
MAXIMUM JOURNALIER : 155 M3/S LE 27 DEC
DEBIT MOYEN ANNUEL : 17.6 M3/S

Table with 12 columns (Mo, NOV, DEC, JAN, FEV, MAR, AVR, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, Mo) and 31 rows of monthly discharge data for 1973/1974.

AMEN INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 1.20 M3/S LE 26 SEPT
MAXIMUM INSTANTANE : 319 M3/S LE 29 DEC
MINIMUM JOURNALIER : 1.20 M3/S LE 25 SEPT
MAXIMUM JOURNALIER : 250 M3/S LE 29 DEC

DEBITS MOYENS JOURNALIERS - année 1972/1973

Station : 1251100010 BISTROKA
Rivière : MANOOKY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
DEBITS EN M3/S

Table with 12 columns (Mo, NOV, DEC, JAN, FEV, MAR, AVR, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, Mo) and 31 rows of monthly discharge data for 1972/1973.

AMEN INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 1.70 M3/S LE 7 JANV
MAXIMUM INSTANTANE : 130 M3/S LE 22 NOV
MINIMUM JOURNALIER : 1.92 M3/S LE 7 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 113 M3/S LE 25 NOV

ORSTOM \*\*\* HYDROMETRIE \*\*\* LABORATOIRE D'HYDROLOGIE  
 DEBITS MOYENS MENSUELS ET ANNUELS

Station : 1251100810 BETROKA Latit. -23.16.00  
 Rivière : MANGOKY Longit. -46.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2  
 DEBITS EN M3/S

année	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	annuel
1967/68	-	20.8	16.5	35.1	13.8	6.46	4.61	6.07	4.15	3.20	2.20	2.61	-
1968/69	4.53	17.0	75.1	63.3	45.9	24.5	13.8	8.10	5.83	4.42	2.71	6.05	22.6
1969/70	8.09	50.8	222.	92.1	55.1	25.5	16.0	8.50	5.04	4.47	2.74	1.75	41.0
1970/71	37.4	16.3	65.2	140.	50.8	13.8	7.59	6.22	4.49	3.24	3.50	2.04	29.2
1971/72	7.53	47.3	32.2	33.3	32.3	17.2	10.4	10.4	5.98	4.47	3.49	6.72	17.6
1972/73	26.9	8.80	11.4	22.9	21.8	8.36	4.48	3.47	3.33	2.73	-	-	-
1973/74	-	63.4	41.7	16.5	10.6	10.1	7.17	8.38	4.19	2.90	-	-	-
Moy.	16.9	32.1	66.3	57.6	32.9	15.1	9.15	7.31	4.72	3.63	2.93	3.83	27.6

ORSTOM \*\*\* HYDROMETRIE \*\*\* LABORATOIRE D'HYDROLOGIE  
 DEBITS EXTREMES ET CARACTERISTIQUES

Station : 1251100810 BETROKA Latit. -23.16.00  
 Rivière : MANGOKY Longit. -46.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2  
 DEBITS EN M3/S Début de l'année hydrologique en novembre

ANNEE	m.Ins	m.Jou	DCE	DC11	DC9	DC6	DC3	DC1	DCC	M.Jou	M.Ins
1967/68	1.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	176.
1968/69	1.40	1.70	2.10	2.55	4.27	9.07	24.3	63.7	142.	203.	231.
1969/70	-	1.40	1.51	2.01	4.09	10.6	36.6	133.	295.	525.	-
1970/71	1.00	1.34	1.57	2.19	3.71	8.10	29.6	87.9	180.	477.	525.
1971/72	.250	.359	1.39	2.51	4.92	8.70	19.5	52.1	86.7	155.	160.
1972/73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973/74	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	319.

ANNEE m.Ins m.Jou DCE DC11 DC9 DC6 DC3 DC1 DCC M.Jou M.Ins

DC: débit caractéristique-DCE: d'étiage-DCC: de crue-DCn: dépassé durant n mois

## **INVENTAIRE DES COTES INSTANTANÉES**

**STATIONS :**

**IANAKOFY**

**BETROKA**

**TONGOBOURY**

**BENENITRA**

**L'inventaire des cotes instantanées correspond à l'état actuel de la banque HYDROM.**

ORSTOM \*\*\* HYDROMETRIE \*\*\* LABORATOIRE D'HYDROLOGIE  
 INVENTAIRE DES COTES INSTANTANÉES 13/03/1990 à 10H27

Station : 1251100140-1 TONGOBORY Latit. 23.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 27200.0 Km2

Année	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1951	-	-	-	-	-	-	-	*	C	C	C	C
1952	C	C	C	C	C	C	C	C	-	C	C	C
1953	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1954	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1955	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1956	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1957	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1958	C	C	*	*	*	-	C	C	C	C	C	C
1959	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1960	C	C	C	C	*	*	C	C	C	C	C	C
1961	C	C	C	C	*	-	-	-	-	-	*	C
1962	C	C	C	C	C	*	-	-	-	*	C	C
1963	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1964	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1965	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1966	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1967	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1968	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1969	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1970	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1971	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1972	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1973	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1974	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Année JANV FEVR MARS AVRI MAI JUIN JUIL AOUT SEPT OCTO NOVE DECE  
 C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant

Station : 1251100810-1 BETROKA Latit. -23.16.00  
 Rivière : MANGOKY Longit. -46.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2

Année	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	C
1968	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1969	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1970	C	C	C	C	-	C	C	C	C	C	C	C
1971	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1972	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1973	C	C	C	C	C	C	C	C	*	-	*	C
1974	C	C	C	C	C	C	C	C	*	*	C	*

Année JANV FEVR MARS AVRI MAI JUIN JUIL AOUT SEPT OCTO NOVE DECE  
 C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant

INVENTAIRE DES COTES INSTANTANÉES

13/03/1990 à 10H27

Station : 1251100820-1 IANAKOFY Latit. -23.21.00  
 Rivière : MANGOKY Longit. -45.26.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY

Année	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	*	C	C	C
1968	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1969	*	C	C	C	C	C	*	*	C	C	C	*
1970	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1971	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1972	C	C	C	C	C	-	C	C	C	C	C	*
1973	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1974	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Année	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
-------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------

C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant

Station : 1251100110-1 BENENITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY

Année	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1951	-	-	-	-	-	-	-	*	C	C	C	*
1952	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1953	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1954	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1955	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1956	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1957	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1958	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1959	*	C	C	C	*	-	-	-	-	-	*	*
1960	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1961	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1962	*	*	*	*	*	C	C	C	C	C	C	*
1963	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*	*
1964	*	C	C	*	*	*	*	*	C	C	C	*
1965	*	C	C	*	*	C	*	*	C	C	C	*
1966	*	C	C	*	*	C	C	C	C	C	C	*
1967	*	C	*	*	*	-	*	C	*	*	*	*
1968	*	*	*	C	*	*	C	*	*	C	C	*
1969	*	*	*	C	C	C	C	C	C	*	*	*
1970	*	*	C	C	*	*	C	C	C	C	C	*
1971	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1972	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1973	*	*	*	C	C	C	C	*	*	C	C	*
1974	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*

Année	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
-------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------

C : Mois complet \* : Mois incomplet - : Mois manquant



COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1967 13/03/1990

Station : 125118828 IARAKOFT Latit. -23.21.00
Rivière : MANGOCKY Longit. -45.26.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-30 and 31-Mo.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 45 CM LE 8 OCTO à 18H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 140 CM LE 7 DECE à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 46 CM LE 8 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 132 CM LE 7 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1969 13/03/1990

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-30 and 31-Mo.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 40 CM LE 9 SEPT à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 301 CM LE 4 JANV à 18H00
MINIMUM JOURNALIER : 41 CM LE 9 SEPT
MAXIMUM JOURNALIER : 291 CM LE 4 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1968 13/03/1990

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-30 and 31-Mo.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 32 CM LE 29 OCTO à 18H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 187 CM LE 21 FEVR à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 34 CM LE 28 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 177 CM LE 21 FEVR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1970 13/03/1990

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-30 and 31-Mo.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 37 CM LE 30 JUIN à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 265 CM LE 1 JANV à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 38 CM LE 28 JUIN
MAXIMUM JOURNALIER : 228 CM LE 12 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1971 13/03/1990

Station : 125110020 IANAKOFT Letit. -23.21.00
Rivière : MANDOOT Loelit. -45.26.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-31 showing daily data for 1971.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 38 CM LE 21 AVRIL à 18H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 249 CM LE 8 MARS à 24H00
MINIMUM JOURNALIER : 31 CM LE 20 AVRIL
MAXIMUM JOURNALIER : 242 CM LE 8 MARS

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1973 13/03/1990

Table with columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-31 showing daily data for 1973.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 40 CM LE 24 OCTO à 18H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 170 CM LE 22 SEPT à 24H00
MINIMUM JOURNALIER : 41 CM LE 24 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 159 CM LE 22 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1972 13/03/1990

Table with columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-31 showing daily data for 1972.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 35 CM LE 27 AVRIL à 18H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 299 CM LE 9 NOV à 12H00
MINIMUM JOURNALIER : 38 CM LE 26 AVRIL
MAXIMUM JOURNALIER : 279 CM LE 9 NOV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1974 13/03/1990

Table with columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE, Jo. Rows 1-31 showing daily data for 1974.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 38 CM LE 28 SEPT à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 193 CM LE 30 DECE à 18H00
MINIMUM JOURNALIER : 39 CM LE 27 SEPT
MAXIMUM JOURNALIER : 190 CM LE 30 DECE

Station : 1251100810 NETHERA  
 Rivière : MANOONK  
 Pays : MADAGASCAR  
 Coordonnées : Océan au CM  
 Alté : 2345.00 KM2  
 Longit. : -66.05.00  
 Latit. : -23.16.00  
 13/03/1990

COTES MENSUELLES JOURNALIÈRES - années 1967											
MINIMUM INSTATYAN : 26 CM LE 6 OCTO À 18000											
MINIMUM JOURNALIER : 29 CM LE 6 OCTO											
MINIMUM JOURNALIER : 161 CM LE 7 DECB											
MAXIMUM JOURNALIER : 161 CM LE 7 DECB											
MAXIMUM INSTATYAN : 424 CM LE 12 FEVR À 24000											
MINIMUM JOURNALIER : 27 CM LE 10 OCTO											
MAXIMUM JOURNALIER : 195 CM LE 21 JANV											
01	1	164	178	107	82	101	68	58	53	41	32
02	1	101	198	109	81	99	67	57	52	41	32
03	2	181	198	109	81	99	67	57	52	41	32
04	2	181	198	109	81	99	67	57	52	41	32
05	3	189	162	147	80	94	67	56	52	41	32
06	3	189	162	147	80	94	67	56	52	41	32
07	3	189	162	147	80	94	67	56	52	41	32
08	7	101	100	292	147	82	82	55	51	39	26
09	8	97	102	144	115	78	82	55	51	39	26
10	9	94	125	141	111	76	73	54	50	38	25
11	10	132	119	307	107	75	75	55	50	37	24
12	11	136	174	241	109	73	72	61	50	37	24
13	12	142	189	132	72	72	72	61	50	37	24
14	13	162	189	132	72	72	72	61	50	37	24
15	14	110	189	151	120	85	71	60	49	36	23
16	15	113	320	136	124	117	69	68	50	36	23
17	16	112	305	130	121	129	68	68	52	36	23
18	17	120	246	113	114	114	67	67	52	35	22
19	18	136	204	100	106	99	66	66	52	35	22
20	19	263	184	102	97	97	65	65	50	35	22
21	20	395	235	100	130	91	63	58	48	34	21
22	21	395	235	100	130	91	63	58	48	34	21
23	22	378	240	152	109	84	62	57	48	35	22
24	23	342	206	126	79	75	75	61	56	37	24
25	24	324	175	107	93	75	75	60	55	35	24
26	25	350	156	96	98	72	72	54	54	34	23
27	26	341	155	95	130	74	74	58	54	34	23
28	27	388	145	94	167	72	72	54	54	34	23
29	28	332	144	92	141	70	70	60	55	33	22
30	29	294	86	107	69	69	59	54	42	32	21
31	30	234	86	107	69	69	59	54	42	32	21
32	31	194	84	69	69	69	54	42	32	21	10

COTES MENSUELLES JOURNALIÈRES - années 1968											
MINIMUM INSTATYAN : 23 CM LE 14 OCTO À 68000											
MINIMUM JOURNALIER : 23 CM LE 14 OCTO											
MINIMUM JOURNALIER : 142 CM LE 20 FEVR											
MAXIMUM JOURNALIER : 23 CM LE 14 OCTO À 68000											
MAXIMUM INSTATYAN : 600 CM LE 10 JANV À 18000											
MINIMUM JOURNALIER : 23 CM LE 25 OCTO											
MAXIMUM JOURNALIER : 600 CM LE 11 JANV											
01	1	164	178	107	82	101	68	58	53	41	32
02	1	101	198	109	81	99	67	57	52	41	32
03	2	181	198	109	81	99	67	57	52	41	32
04	2	181	198	109	81	99	67	57	52	41	32
05	3	189	162	147	80	94	67	56	52	41	32
06	3	189	162	147	80	94	67	56	52	41	32
07	3	189	162	147	80	94	67	56	52	41	32
08	7	101	100	292	147	82	82	55	51	39	26
09	8	97	102	144	115	78	82	55	51	39	26
10	9	94	125	141	111	76	73	54	50	38	25
11	10	132	119	307	107	75	75	55	50	37	24
12	11	136	174	241	109	73	72	61	50	37	24
13	12	142	189	132	72	72	72	61	50	37	24
14	13	162	189	132	72	72	72	61	50	37	24
15	14	110	189	151	120	85	71	60	49	36	23
16	15	113	320	136	124	117	69	68	50	36	23
17	16	112	305	130	121	129	68	68	52	36	23
18	17	120	246	113	114	114	67	67	52	35	22
19	18	136	204	100	106	99	66	66	52	35	22
20	19	263	184	102	97	97	65	65	50	35	22
21	20	395	235	100	130	91	63	58	48	34	21
22	21	395	235	100	130	91	63	58	48	34	21
23	22	378	240	152	109	84	62	57	48	35	22
24	23	342	206	126	79	75	75	61	56	37	24
25	24	324	175	107	93	75	75	60	55	35	24
26	25	350	156	96	98	72	72	54	54	34	23
27	26	341	155	95	130	74	74	58	54	34	23
28	27	388	145	94	167	72	72	54	54	34	23
29	28	332	144	92	141	70	70	60	55	33	22
30	29	294	86	107	69	69	59	54	42	32	21
31	30	234	86	107	69	69	59	54	42	32	21
32	31	199	199	117	117	117	66	65	49	37	27
33	31	199	199	117	117	117	66	65	49	37	27
34	32	224	224	123	101	87	87	53	45	34	24
35	33	240	240	127	104	87	87	53	45	34	24
36	34	265	265	127	104	87	87	53	45	34	24
37	35	419	419	127	104	87	87	53	45	34	24
38	36	493	493	118	113	88	88	54	46	34	24
39	37	560	560	126	120	89	89	55	47	34	24
40	38	560	560	126	120	89	89	55	47	34	24
41	39	560	560	126	120	89	89	55	47	34	24
42	40	402	402	134	120	105	91	61	48	36	25
43	41	402	402	134	120	105	91	61	48	36	25
44	42	424	424	132	120	105	91	61	48	36	25
45	43	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
46	44	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
47	45	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
48	46	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
49	47	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
50	48	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
51	49	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
52	50	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
53	51	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
54	52	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
55	53	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
56	54	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
57	55	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
58	56	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
59	57	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
60	58	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
61	59	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
62	60	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
63	61	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
64	62	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
65	63	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
66	64	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
67	65	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
68	66	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
69	67	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
70	68	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
71	69	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
72	70	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
73	71	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
74	72	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
75	73	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
76	74	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
77	75	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
78	76	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
79	77	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
80	78	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
81	79	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
82	80	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
83	81	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
84	82	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
85	83	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
86	84	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
87	85	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
88	86	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
89	87	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
90	88	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
91	89	479	479	127	126	106	90	58	47	37	27
92	90	479	479	127	126	106	90	58	47	37	

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1971 13/03/1990

Station : 1251100810 BETHOKA Latit. -23.16.00
Rivière : MANOOKY Longit. -46.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 2345.00 Km2
Cotes en CM

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOVE, DECE, Jo. Rows 1-30 showing daily discharge data for 1971.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 10 CM LE 11 NOVE à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 600 CM LE 3 FEVR à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 12 CM LE 10 NOVE
MAXIMUM JOURNALIER : 569 CM LE 3 FEVR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1972 13/03/1990

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOVE, DECE, Jo. Rows 1-30 showing daily discharge data for 1972.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 23 CM LE 10 OCTO à 10H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 324 CM LE 22 NOVE à 24H00
MINIMUM JOURNALIER : 24 CM LE 10 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 289 CM LE 25 NOVE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1973 13/03/1990

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOVE, DECE, Jo. Rows 1-30 showing daily discharge data for 1973.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 27 CM LE 7 JANV à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 504 CM LE 29 DECE à 24H00
MINIMUM JOURNALIER : 29 CM LE 7 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 450 CM LE 29 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1974 13/03/1990

Table with 13 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOVE, DECE, Jo. Rows 1-30 showing daily discharge data for 1974.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 22 CM LE 26 SEPT à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 490 CM LE 26 DECE à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 23 CM LE 25 SEPT
MAXIMUM JOURNALIER : 431 CM LE 25 DECE

MATHEM JOURNALIERE : 61 CM LE 14 OCTO  
MATHEM JOURNALIERE : 290 CM LE 7 MARS  
MATHEM INSTANTANEE : 61 CM LE 14 OCTO A 07H00  
MATHEM INSTANTANEE : 308 CM LE 8 JANV A 12H00

MATHEM JOURNALIERE : 52 CM LE 22 OCTO  
MATHEM JOURNALIERE : 324 CM LE 7 JANV  
MATHEM INSTANTANEE : 52 CM LE 22 OCTO A 07H00  
MATHEM INSTANTANEE : 345 CM LE 27 JANV A 12H00

Table with columns: No, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31. Includes station info: 1251100140 TOMBOYON, altitude 23.22.00, longitude 44.19.00.

Table with columns: No, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31. Includes station info: 1251100140 TOMBOYON, altitude 23.22.00, longitude 44.19.00.

Station : 1251100140 TOMBOYON  
Altitude : 23.22.00  
Longitude : 44.19.00  
Région : MADAGASCAR  
Pays : Océan indien  
Base : Océan indien

Station : 1251100140 TOMBOYON  
Altitude : 23.22.00  
Longitude : 44.19.00  
Région : MADAGASCAR  
Pays : Océan indien  
Base : Océan indien

MATHEM JOURNALIERE : 194 CM LE 28 DECE  
MATHEM JOURNALIERE : 194 CM LE 1 JANV  
MATHEM INSTANTANEE : 200 CM LE 28 DECE A 08H00  
MATHEM INSTANTANEE : 29 CM LE 20 OCTO A 08H00

MATHEM JOURNALIERE : 80 CM LE 15 MAI  
MATHEM JOURNALIERE : 306 CM LE 4 MARS  
MATHEM INSTANTANEE : 80 CM LE 15 MAI A 07H00  
MATHEM INSTANTANEE : 335 CM LE 3 MARS A 13H00

Table with columns: No, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31. Includes station info: 1251100140 TOMBOYON, altitude 23.22.00, longitude 44.19.00.

Table with columns: No, JANV, FEVR, MARS, AVRIL, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31. Includes station info: 1251100140 TOMBOYON, altitude 23.22.00, longitude 44.19.00.

Station : 1251100140 TOMBOYON  
Altitude : 23.22.00  
Longitude : 44.19.00  
Région : MADAGASCAR  
Pays : Océan indien  
Base : Océan indien

Station : 1251100140 TOMBOYON  
Altitude : 23.22.00  
Longitude : 44.19.00  
Région : MADAGASCAR  
Pays : Océan indien  
Base : Océan indien

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1955 05/04/1990

Station : 1251100140 TONDOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27780.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1955.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 60 CM LE 2 NOV à 07H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 336 CM LE 7 JANV à 17H00
MINIMUM JOURNALIER : 60 CM LE 2 NOV
MAXIMUM JOURNALIER : 322 CM LE 7 JANV

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1957 05/04/1990

Station : 1251100140 TONDOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27780.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1957.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 77 CM LE 30 OCTO à 10H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 330 CM LE 9 JANV à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 77 CM LE 31 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 305 CM LE 9 JANV

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1956 05/04/1990

Station : 1251100140 TONDOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27780.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1956.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 40 CM LE 16 JUIN à 07H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 310 CM LE 24 MARS à 07H00
MINIMUM JOURNALIER : 40 CM LE 16 JUIN
MAXIMUM JOURNALIER : 286 CM LE 6 JANV

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1958 05/04/1990

Station : 1251100140 TONDOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27780.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1958.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 50 CM LE 18 OCTO à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 353 CM LE 19 FEVR à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 50 CM LE 18 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 342 CM LE 20 FEVR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1959 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31 and Mo. Values range from 84 to 250.

- : lacune - : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 68 CM LE 31 OCTO à 07H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 311 CM LE 3 JANV à 17H00
MINIMUM JOURNALIER : 68 CM LE 31 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 304 CM LE 3 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1961 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31 and Mo. Values range from 101 to 324.

- : lacune - : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 83 CM LE 13 NOV à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 400 CM LE 10 JANV à 12H00
MINIMUM JOURNALIER : 87 CM LE 15 NOV
MAXIMUM JOURNALIER : 374 CM LE 10 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1960 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31 and Mo. Values range from 84 to 310.

- : lacune - : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 72 CM LE 7 NOV à 10H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 340 CM LE 13 DECE à 10H00
MINIMUM JOURNALIER : 73 CM LE 5 NOV
MAXIMUM JOURNALIER : 325 CM LE 15 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1962 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Table with 12 columns: Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE. Rows 1-31 and Mo. Values range from 88 to 276.

- : lacune - : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 68 CM LE 4 OCTO à 12H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 376 CM LE 21 DECE à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 68 CM LE 11 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 342 CM LE 21 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1963 05/04/1990

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1965 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1963.

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1965.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 85 CM LE 23 OCTO à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 302 CM LE 6 FEVR à 18H00
MINIMUM JOURNALIER : 85 CM LE 23 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 340 CM LE 4 FEVR

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 71 CM LE 7 JUIL à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 330 CM LE 9 JANV à 18H00
MINIMUM JOURNALIER : 71 CM LE 7 JUIL
MAXIMUM JOURNALIER : 308 CM LE 5 FEVR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1964 05/04/1990

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1966 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2
Cotes en CM

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1964.

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1966.

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 70 CM LE 6 OCTO à 12H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 350 CM LE 13 FEVR à 12H00
MINIMUM JOURNALIER : 71 CM LE 30 AVRI
MAXIMUM JOURNALIER : 324 CM LE 13 FEVR

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNÉE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANÉ : 77 CM LE 2 MAI à 06H00
MAXIMUM INSTANTANÉ : 368 CM LE 26 DECE à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 78 CM LE 30 AVRI
MAXIMUM JOURNALIER : 350 CM LE 26 DECE



COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1967 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 27780.0 Km2  
 Cotes en CM

Jo	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Jo
1	293	147	236	278	91	77	72	71	66	70	91	83	1
2	265	149	267	213	98	78	73	78	67	68	89	137	2
3	277	104	294	202	90	78	72	78	67	66	182	217	3
4	266	183	261	185	89	77	72	69	66	64	176	162	4
5	252	147	255	172	87	77	72	69	65	64	208	139	5
6	244	140	287	163	86	77	72	68	65	63	173	136	6
7	283	135	233	155	85	77	72	68	64	63	146	153	7
8	276	129	191	145	84	80	72	68	64	64	144	185	8
9	249	123	179	143	84	83	72	69	64	66	182	179	9
10	251	118	105	138	82	80	72	69	63	63	156	168	10
11	259	118	196	137	81	78	73	70	63	72	149	140	11
12	236	118	180	129	80	78	72	69	64	73	131	122	12
13	243	118	174	121	79	77	72	69	65	152	121	115	13
14	214	116	206	121	78	77	72	69	64	193	116	109	14
15	285	111	201	119	77	76	71	70	64	146	113	105	15
16	187	107	218	113	76	76	72	69	64	148	183	98	16
17	181	109	198	110	76	76	74	68	64	145	97	94	17
18	159	117	193	107	77	75	76	67	63	151	93	95	18
19	151	195	181	185	77	74	75	67	62	143	87	198	19
20	136	219	224	104	78	74	73	67	63	148	85	274	20
21	142	300	305	104	78	74	73	66	71	133	86	216	21
22	148	267	273	102	78	75	75	65	77	195	93	192	22
23	166	255	283	180	79	74	75	64	72	224	111	161	23
24	236	222	233	98	78	74	74	64	70	218	157	148	24
25	258	247	199	96	78	74	74	63	71	185	149	137	25
26	281	265	176	94	79	75	74	64	70	150	118	138	26
27	289	218	186	93	79	74	73	64	70	130	102	122	27
28	235	260	282	94	78	75	72	64	70	116	93	115	28
29	198	291	92	77	75	72	64	71	108	87	189	29	29
30	172	294	93	77	74	71	64	70	100	84	107	30	30
31	157	277		76		71	65		94			116	31
Mo	222	172	231	131	81	76	73	67	67	119	122	144	Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement  
 ANNEE COMPLETE  
 MINIMUM INSTANTANE : 62 CM LE 19 SEPT à 06H00  
 MAXIMUM INSTANTANE : 342 CM LE 7 JANV à 18H00  
 MINIMUM JOURNALIER : 62 CM LE 19 SEPT  
 MAXIMUM JOURNALIER : 305 CM LE 21 MARS

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1969 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2  
 Cotes en CM

Jo	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Jo
1	337	243	164	76	115	90	79	77	69	63	69	59	1
2	317	213	180	81	108	89	79	78	78	63	78	63	2
3	386	186	169	101	184	88	88	77	69	62	74	118	3
4	290	195	285	131	109	87	80	77	69	64	71	106	4
5	272	174	282	111	109	88	79	78	69	66	69	96	5
6	237	164	228	96	101	87	79	77	69	67	68	87	6
7	142	154	218	105	96	87	78	76	69	70	68	82	7
8	114	143	276	187	94	86	78	76	70	79	92	77	8
9	96	136	252	231	91	86	79	76	70	97	128	76	9
10	87	213	239	179	88	87	80	75	69	90	129	77	10
11	130	231	220	142	86	88	81	75	69	86	110	87	11
12	157	289	286	135	85	88	82	75	68	94	94	95	12
13	157	330	227	168	98	89	82	74	68	88	80	114	13
14	136	301	218	184	99	88	83	73	68	79	85	182	14
15	126	227	193	163	104	87	83	73	68	74	80	177	15
16	152	281	154	143	127	87	82	73	67	72	78	191	16
17	277	184	135	133	164	88	82	72	67	71	75	229	17
18	257	172	124	121	142	87	81	72	67	70	78	228	18
19	328	192	115	112	127	86	80	71	66	68	76	173	19
20	292	150	138	106	118	86	79	71	66	66	73	175	20
21	258	164	157	102	112	85	78	71	67	64	69	180	21
22	270	194	145	97	107	85	78	71	66	62	68	180	22
23	247	224	175	112	104	84	77	70	66	62	72	189	23
24	235	213	152	112	101	84	78	70	65	63	81	183	24
25	236	187	131	137	99	83	78	71	65	65	75	173	25
26	269	170	120	168	98	84	77	71	64	82	69	191	26
27	233	157	107	147	96	84	78	70	64	84	66	279	27
28	215	169	99	137	94	83	77	70	64	73	64	333	28
29	196	92	139	93	82	77	70	64	67	62	62	367	29
30	284	87	129	92	80	77	70	63	65	60	353	30	30
31	275	81		91		77	69		65			319	31
Mo	221	201	168	130	185	86	79	73	67	72	79	169	Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement  
 ANNEE COMPLETE  
 MINIMUM INSTANTANE : 58 CM LE 1 DECE à 18H00  
 MAXIMUM INSTANTANE : 374 CM LE 29 DECE à 12H00  
 MINIMUM JOURNALIER : 59 CM LE 1 DECE  
 MAXIMUM JOURNALIER : 367 CM LE 29 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1968 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2  
 Cotes en CM

Jo	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Jo
1	113	200	122	87	92	122	105	96	88	92	88	118	1
2	186	177	163	86	90	114	104	95	89	122	89	113	2
3	181	169	178	85	89	110	185	95	89	112	100	107	3
4	96	187	164	85	88	109	184	95	90	95	121	102	4
5	184	189	149	85	89	110	105	95	90	98	118	110	5
6	107	194	146	89	88	116	105	94	91	88	116	116	6
7	106	180	133	126	88	120	105	93	91	88	112	107	7
8	182	241	122	121	88	118	105	93	91	87	187	96	8
9	108	257	160	111	87	116	104	92	90	85	98	89	9
10	124	218	173	104	87	114	185	92	89	83	92	86	10
11	120	195	160	97	87	112	104	93	88	84	89	116	11
12	114	180	163	92	86	109	103	93	88	84	90	222	12
13	184	156	190	98	86	105	102	93	88	83	111	229	13
14	115	147	154	88	85	104	181	93	87	83	104	212	14
15	124	154	133	86	84	105	100	93	87	85	97	197	15
16	111	158	128	83	84	184	99	93	87	88	91	191	16
17	186	136	113	82	85	105	98	92	87	87	88	208	17
18	189	157	186	82	86	104	97	93	88	183	87	198	18
19	188	276	182	81	86	185	97	93	88	114	87	191	19
20	95	257	99	81	87	104	98	92	88	99	85	185	20
21	180	286	96	86	87	185	97	92	87	94	85	187	21
22	97	203	93	184	86	185	97	91	87	89	84	196	22
23	117	196	93	185	87	105	96	92	87	86	92	196	23
24	149	185	91	98	87	105	96	92	86	84	127	251	24
25	173	167	89	181	88	105	96	92	86	85	134	241	25
26	236	148	91	188	89	105	97	92	86	87	286	287	26
27	270	137	96	97	92	104	98	91	85	87	159	271	27
28	287	129	98	94	94	105	97	91	85	84	137	312	28
29	238	123	95	92	101	104	96	89	86	83	120	335	29
30	262		92	92	119	105	96	88	87	84	132	352	30
31	247		88		130		96	88		82		363	31
Mo	137	183	125	94	90	108	100	92	88	90	108	193	Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement  
 ANNEE COMPLETE  
 MINIMUM INSTANTANE : 80 CM LE 19 AVRI à 18H00  
 MAXIMUM INSTANTANE : 394 CM LE 31 DECE à 01H00  
 MINIMUM JOURNALIER : 81 CM LE 19 AVRI  
 MAXIMUM JOURNALIER : 363 CM LE 31 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1970 05/04/1990

Station : 1251100140 TONGOBORY Latit. 23.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY Aire 27700.0 Km2  
 Cotes en CM

Jo	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Jo
1	277	156	267	146	128	123	124	118	116	109	106	197	1
2	2												

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1971 05/04/1990

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1973 05/04/1990

Station : 1251100140 TOMBOOROY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM Aira 27780.0 Km2

Station : 1251100140 TOMBOOROY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM Aira 27780.0 Km2

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 30 rows of monthly data for 1971.

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 30 rows of monthly data for 1973.

- : lacune : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 54 CM LE 6 OCTO à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 410 CM LE 18 FEVR à 18H00
MINIMUM JOURNALIER : 54 CM LE 6 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 340 CM LE 18 FEVR

- : lacune : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 72 CM LE 17 OCTO à 18H00
MAXIMUM INSTANTANE : 320 CM LE 23 DECE à 86H00
MINIMUM JOURNALIER : 73 CM LE 9 MAI
MAXIMUM JOURNALIER : 311 CM LE 23 DECE

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1972 05/04/1990

COTES MONTREES JOURNALIERES - année 1974 05/04/1990

Station : 1251100140 TOMBOOROY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM Aira 27780.0 Km2

Station : 1251100140 TOMBOOROY Latit. 23.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 44.19.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM Aira 27780.0 Km2

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 30 rows of monthly data for 1972.

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 30 rows of monthly data for 1974.

- : lacune : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 72 CM LE 17 DECE à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 324 CM LE 29 JANV à 12H00
MINIMUM JOURNALIER : 73 CM LE 15 DECE
MAXIMUM JOURNALIER : 294 CM LE 29 JANV

- : lacune : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE COMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 73 CM LE 6 AVRI à 18H00
MAXIMUM INSTANTANE : 320 CM LE 14 DECE à 12H00
MINIMUM JOURNALIER : 74 CM LE 6 AVRI
MAXIMUM JOURNALIER : 303 CM LE 24 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1951  
 Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBV	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	Mo
1	-	-	-	-	-	-	-	-	50	45	56	105	1
2	-	-	-	-	-	-	-	49	45	50	86	2	2
3	-	-	-	-	-	-	-	50	47	50	60	3	3
4	-	-	-	-	-	-	-	50	47	50	65	4	4
5	-	-	-	-	-	-	-	53	49	50	63	5	5
6	-	-	-	-	-	-	-	56	50	56	50	6	6
7	-	-	-	-	-	-	-	50	50	54	53	7	7
8	-	-	-	-	-	-	-	59	49	52	47	8	8
9	-	-	-	-	-	-	-	50	50	49	51	9	9
10	-	-	-	-	-	-	-	50	56	40	65	60	10
11	-	-	-	-	-	-	-	40	55	40	99	90	11
12	-	-	-	-	-	-	-	49	56	49	136	73	12
13	-	-	-	-	-	-	-	49	55	47	142	77	13
14	-	-	-	-	-	-	-	49	55	47	104	69	14
15	-	-	-	-	-	-	-	50	54	46	122	66	15
16	-	-	-	-	-	-	-	52	52	40	169	50	16
17	-	-	-	-	-	-	-	53	51	40	92	59	17
18	-	-	-	-	-	-	-	52	51	40	73	69	18
19	-	-	-	-	-	-	-	52	50	51	62	73	19
20	-	-	-	-	-	-	-	51	49	55	59	66	20
21	-	-	-	-	-	-	-	55	49	51	70	101	21
22	-	-	-	-	-	-	-	60	50	51	82	83	22
23	-	-	-	-	-	-	-	51	50	50	87	63	23
24	-	-	-	-	-	-	-	52	49	49	70	52	24
25	-	-	-	-	-	-	-	60	49	47	70	60	25
26	-	-	-	-	-	-	-	57	50	49	64	97	26
27	-	-	-	-	-	-	-	56	49	50	61	130	27
28	-	-	-	-	-	-	-	52	49	50	79	159	28
29	-	-	-	-	-	-	-	50	47	52	84	157	29
30	-	-	-	-	-	-	-	50	47	56	80	169	30
31	-	-	-	-	-	-	-	51		57			31

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement  
 ANNÉE INCOMPLETE  
 MINIMUM INSTANTANÉ : 45 CM LE 1 OCTO à 07H30  
 MAXIMUM INSTANTANÉ : 200 CM LE 31 DECE à 07H30  
 MINIMUM JOURNALIER : 45 CM LE 1 OCTO  
 MAXIMUM JOURNALIER : 169 CM LE 16 NOVE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1953  
 Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBV	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	Mo
1	-	152	169	177	66	80	80	76	75	75	69	173	1
2	50	110	219	159	63	80	70	76	75	75	69	275	2
3	127	103	317	141	63	70	70	76	75	75	69	331	3
4	100	94	243	112	62	70	72	76	74	75	69	304	4
5	96	93	197	127	61	70	80	76	74	74	69	272	5
6	91	110	106	165	66	69	80	76	74	74	67	212	6
7	80	150	165	144	69	67	80	76	74	74	67	170	7
8	105	107	140	170	67	60	80	75	74	73	67	101	8
9	92	143	136	103	64	70	81	75	74	73	80	86	9
10	81	245	156	129	59	70	80	75	74	74	109	96	10
11	80	161	190	111	55	75	81	75	74	74	95	137	11
12	80	110	179	100	53	87	81	75	74	73	79	199	12
13	85	120	166	100	54	80	80	75	74	73	70	277	13
14	135	123	190	99	55	80	79	75	74	73	139	222	14
15	151	114	207	94	50	78	79	75	74	80	242	104	15
16	267	120	215	80	55	73	80	76	74	93	189	170	16
17	214	174	151	80	52	80	80	76	82	91	90	124	17
18	226	257	156	80	56	80	79	70	101	110	72	110	18
19	190	266	191	80	69	82	79	70	92	97	69	104	19
20	176	252	144	80	70	90	70	76	106	85	69	109	20
21	154	241	106	70	70	80	70	75	100	80	69	106	21
22	127	226	250	70	70	80	77	75	97	79	69	85	22
23	109	183	141	70	69	84	75	75	93	75	66	123	23
24	99	171	111	70	65	91	75	75	89	74	59	246	24
25	115	137	112	70	63	84	75	75	85	73	50	269	25
26	199	130	110	69	70	93	76	75	82	70	56	173	26
27	251	159	115	65	70	91	70	75	77	71	71	100	27
28	211	165	131	65	69	94	77	75	77	71	120	85	28
29	267		210	65	67	80	75	75	76	71	102	70	29
30	210		200	65	70	80	75	75	76	70	90	60	30
31	177		212		79		75	75		70			31

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement  
 ANNÉE INCOMPLETE  
 MINIMUM INSTANTANÉ : 16 CM LE 2 JANV à 07H30  
 MAXIMUM INSTANTANÉ : 410 CM LE 4 DECE à 07H30  
 MINIMUM JOURNALIER : 50 CM LE 2 JANV  
 MAXIMUM JOURNALIER : 304 CM LE 4 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1952  
 Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBV	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	Mo
1	-	204	116	83	70	80	55	44	40	55	53	160	1
2	130	142	136	92	70	80	55	40	40	55	60	127	2
3	111	102	165	102	70	70	54	40	41	54	60	121	3
4	109	209	157	107	60	70	50	40	40	51	62	124	4
5	107	267	173	99	60	65	50	44	40	51	60	123	5
6	104	107	171	99	60	51	49	54	47	51	66	127	6
7	103	140	277	107	50	50	44	56	69	50	76	117	7
8	104	92	263	103	50	50	40	60	60	50	117	106	8
9	391	50	227	105	50	40	40	59	60	40	169	89	9
10	207	64	292	93	50	38	42	55	51	45	119	84	10
11	239	79	241	93	52	38	40	55	50	45	142	93	11
12	171	80	250	81	57	50	44	56	40	45	137	106	12
13	110	89	153	80	55	100	40	57	42	44	117	153	13
14	81	140	110	80	64	67	40	50	40	42	89	154	14
15	85	276	120	84	51	51	40	50	40	42	80	147	15
16	109	204	96	94	50	49	40	40	39	42	70	172	16
17	291	129	94	101	40	45	39	40	40	40	70	150	17
18	252	101	74	116	40	41	42	40	47	45	69	119	18
19	169	114	64	109	40	31	64	40	66	60	64	82	19
20	133	169	59	106	41	30	65	39	60	62	60	80	20
21	109	93	65	105	53	20	65	35	59	73	60	91	21
22	125	70	85	104	76	27	61	32	61	69	61	119	22
23	109	75	86	124	70	25	51	33	79	64	62	111	23
24	105	65	143	107	60	25	50	32	82	60	60	100	24
25	176	39	242	92	60	34	51	34	85	60	60	90	25
26	290	35	209	81	60	62	55	42	80	50	61	90	26
27	215	50	202	80	62	59	55	42	75	50	72	80	27
28	149	57	237	80	70	55	54	42	61	50	112	80	28
29	137	75	124	80	72	55	49	41	60	50	170	104	29
30	162		105	70	80	55	45	41	59	50	100	159	30
31	190		93		80		45	41	51				31

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement  
 ANNÉE INCOMPLETE  
 MINIMUM INSTANTANÉ : 25 CM LE 23 JUIN à 07H30  
 MAXIMUM INSTANTANÉ : 425 CM LE 9 JANV à 07H30  
 MINIMUM JOURNALIER : 25 CM LE 23 JUIN  
 MAXIMUM JOURNALIER : 391 CM LE 9 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1954  
 Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBV	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	Mo
1	-	300	259	87	75	64	64	60	54	50	50	80	1
2	73	334	230	102	75	64	64	60	54	40	40	90	2
3	90	247	450	85	72	64	64	60	54	40	40	100	3
4	224	254	293	84	69	64	64	60	54	40	54	116	4
5	349	430	191	80	69	64	64	60	54	50	69	92	5
6	300	402	149	75	60	64	63	50	53	56	110	71	6
7	336	320	123	75	66	65	64	50	50	56	97	70	7
8	333	250	135	80	66	69	64	50	50	56	81	80	8
9	166	226	167	93	65	69	64	50	50	50	50	71	9
10	135	234	135	80	65	69	64	50	50	65	76	71	10
11	115	400	137	84	65	69	64	50	50	65	100	63	11
12	82	353	113	84	65	69	64	50	50	65	130	74	12
13	70	224	101	84	65	69	64	57	50	63			

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1955
Station : 1251100110 BENHINITRE
Rivière : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1955.

Mo - 73 82 62 53 46 43 41 33 37 47 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 30 CM LE 22 SEPT à 07H30
MAXIMUM INSTANTANE : 534 CM LE 7 JANV à 07H30
MINIMUM JOURNALIER : 30 CM LE 22 SEPT
MAXIMUM JOURNALIER : 461 CM LE 7 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1957
Station : 1251100110 BENHINITRE
Rivière : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1957.

Mo - 83 105 44 55 48 36 33 32 29 32 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 16 CM LE 26 JANV à 14H30
MAXIMUM INSTANTANE : 328 CM LE 15 JANV à 14H30
MINIMUM JOURNALIER : 21 CM LE 25 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 296 CM LE 15 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1956
Station : 1251100110 BENHINITRE
Rivière : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1956.

Mo - 51 122 23 15 13 11 13 13 30 54 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 4 CM LE 10 DECE à 07H30
MAXIMUM INSTANTANE : 520 CM LE 23 MARS à 16H30
MINIMUM JOURNALIER : 4 CM LE 10 DECE
MAXIMUM JOURNALIER : 325 CM LE 2 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1958
Station : 1251100110 BENHINITRE
Rivière : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1958.

Mo - 149 63 35 29 7 3 37 47 25 62 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 2 CM LE 23 JUIL à 07H30
MAXIMUM INSTANTANE : 473 CM LE 17 FEVR à 07H30
MINIMUM JOURNALIER : 2 CM LE 16 JUIL
MAXIMUM JOURNALIER : 363 CM LE 17 FEVR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1959
Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1959.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 0 CM LE 13 AVRI à 07H30
MAXIMUM INSTANTANE : 360 CM LE 11 DECE à 07H30
MINIMUM JOURNALIER : 4 CM LE 13 AVRI
MAXIMUM JOURNALIER : 289 CM LE 8 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1961
Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1961.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 35 CM LE 4 MARS à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 515 CM LE 18 JANV à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 40 CM LE 6 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 387 CM LE 2 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1960
Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1960.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 0 CM LE 29 OCTO à 07H00
MAXIMUM INSTANTANE : 2202 CM LE 22 NOV à 07H00
MINIMUM JOURNALIER : 0 CM LE 30 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 806 CM LE 22 NOV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1962
Station : 1251100110 BENEHITRE Latit. 22.32.00
Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1962.

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 5 CM LE 11 JANV à 10H00
MAXIMUM INSTANTANE : 465 CM LE 26 JANV à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 7 CM LE 11 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 311 CM LE 21 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1963
Station : 1251100110 BENENITRE Letit. 22.32.00
Riviere : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1963.

No - 155 104 79 70 79 78 72 69 66 - - Mo

- : lacune , : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 60 CM LE 17 JANV à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 405 CM LE 4 FEVR à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 64 CM LE 17 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 400 CM LE 4 FEVR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1965
Station : 1251100110 BENENITRE Letit. 22.32.00
Riviere : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1965.

No - 139 03 - - 56 - - 64 69 77 - Mo

- : lacune , : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 10 CM LE 27 DECE à 10H00
MAXIMUM INSTANTANE : 420 CM LE 9 JANV à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 47 CM LE 4 OCTO
MAXIMUM JOURNALIER : 326 CM LE 9 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1964
Station : 1251100110 BENENITRE Letit. 22.32.00
Riviere : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1964.

No - 102 117 - - - - 59 61 92 - Mo

- : lacune , : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 40 CM LE 16 MARS à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 535 CM LE 13 FEVR à 12H00
MINIMUM JOURNALIER : 51 CM LE 16 MARS
MAXIMUM JOURNALIER : 406 CM LE 13 FEVR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1966
Station : 1251100110 BENENITRE Letit. 22.32.00
Riviere : ONILAHY Longit. 45.05.00
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 13 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOÛT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1966.

No - 136 50 - - 60 55 55 55 50 62 - Mo

- : lacune , : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 17 CM LE 30 JANV à 10H00
MAXIMUM INSTANTANE : 541 CM LE 25 DECE à 12H00
MINIMUM JOURNALIER : 24 CM LE 30 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 435 CM LE 26 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1967  
 Station : 1251100110 BENEWITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Mo
1	-	91	191	-	89	-	-	75	69	-	65	-	1
2	319	119	362	130	88	-	73	74	69	59	97	184	2
3	290	164	362	121	84	-	74	73	69	63	162	139	3
4	258	99	215	111	83	-	73	73	69	63	175	188	4
5	189	98	255	186	84	-	72	72	68	63	145	106	5
6	177	96	211	115	83	-	71	71	68	62	114	100	6
7	396	91	137	181	82	-	69	71	68	63	113	158	7
8	216	76	113	99	78	-	70	78	67	69	148	155	8
9	168	68	126	78	79	-	71	70	66	68	140	137	9
10	274	67	112	127	70	-	72	70	66	66	119	109	10
11	283	86	126	174	70	-	72	69	66	84	182	96	11
12	233	84	98	96	78	-	73	69	67	141	94	94	12
13	198	79	182	88	77	-	73	69	68	176	98	87	13
14	164	76	183	88	77	-	73	69	68	115	91	82	14
15	157	75	75	78	77	-	73	69	68	137	84	77	15
16	155	82	88	78	77	-	73	78	67	134	80	74	16
17	164	94	88	78	78	-	74	78	66	135	75	79	17
18	151	198	124	78	79	-	74	78	66	126	75	186	18
19	117	156	187	78	78	-	72	69	73	151	78	263	19
20	110	241	287	78	77	-	73	68	84	138	77	174	20
21	124	323	282	77	77	-	74	68	78	171	81	139	21
22	132	288	223	77	77	-	74	68	66	201	182	118	22
23	137	180	134	78	77	-	73	69	69	181	152	97	23
24	198	167	117	82	77	-	73	70	73	149	119	94	24
25	174	248	182	87	78	-	73	78	70	116	95	91	25
26	243	178	125	84	79	-	73	69	70	101	86	80	26
27	286	235	214	83	79	-	72	68	-	91	81	75	27
28	149	206	238	83	78	-	72	68	-	68	79	69	28
29	118	-	-	79	76	-	72	68	-	72	-	75	29
30	183	-	-	88	-	-	74	68	-	74	-	73	30
31	96	-	-	-	-	-	75	68	-	69	-	-	31

Mo - 138 - - - - - 70 - - - - - Mo

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement

ANNÉE INCOMPLETE

MINIMUM INSTANTANÉ : 53 CM LE 1 OCTO à 18H00  
 MAXIMUM INSTANTANÉ : 456 CM LE 7 JANV à 12H00

MINIMUM JOURNALIER : 59 CM LE 2 OCTO  
 MAXIMUM JOURNALIER : 396 CM LE 7 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1969  
 Station : 1251100110 BENEWITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Mo
1	-	116	-	54	72	68	68	67	65	59	-	116	1
2	276	94	135	91	83	67	68	67	65	59	71	114	2
3	172	128	158	182	187	67	69	66	65	63	78	94	3
4	153	93	137	59	88	66	70	67	64	97	67	82	4
5	115	71	163	65	78	67	70	67	64	68	65	73	5
6	181	68	158	74	72	68	69	68	64	75	66	74	6
7	106	54	245	104	69	70	68	68	64	87	95	68	7
8	61	70	186	246	64	74	66	68	63	90	118	71	8
9	72	228	148	122	63	73	67	68	63	77	89	69	9
10	78	131	184	78	63	71	70	69	63	68	88	74	10
11	81	299	170	103	64	71	71	69	62	73	80	159	11
12	78	410	156	130	65	70	69	69	62	69	79	172	12
13	110	452	155	138	65	71	69	68	61	70	75	156	13
14	212	248	118	115	94	72	69	68	61	68	70	128	14
15	315	152	84	90	158	71	69	68	68	65	68	187	15
16	292	124	77	88	130	70	68	67	68	65	75	183	16
17	234	118	78	85	189	78	68	68	60	65	69	225	17
18	171	119	66	103	90	70	68	70	59	65	67	137	18
19	341	150	78	64	85	70	68	69	59	64	64	146	19
20	318	184	72	60	79	69	67	68	59	63	67	149	20
21	387	183	79	99	75	69	67	67	59	60	63	132	21
22	253	175	113	82	74	68	67	66	60	60	85	105	22
23	285	215	108	71	73	68	68	66	60	63	85	187	23
24	245	164	88	114	71	68	70	67	60	86	86	118	24
25	227	124	75	159	71	68	70	67	59	64	66	146	25
26	277	-	61	126	71	68	71	67	59	68	58	244	26
27	171	-	56	185	78	68	69	68	60	66	58	296	27
28	123	-	54	114	70	68	68	68	61	65	58	187	28
29	148	-	54	90	69	68	68	67	68	-	57	169	29
30	209	-	54	75	69	68	68	66	68	-	59	318	30
31	240	-	53	69	67	67	66	-	-	-	-	-	31

Mo - - - 188 80 69 68 68 61 - - - Mo

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement

ANNÉE INCOMPLETE

MINIMUM INSTANTANÉ : 46 CM LE 9 JANV à 06H00  
 MAXIMUM INSTANTANÉ : 517 CM LE 28 DECE à 06H00

MINIMUM JOURNALIER : 53 CM LE 31 MARS  
 MAXIMUM JOURNALIER : 452 CM LE 13 FEBR

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1968  
 Station : 1251100110 BENEWITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Mo
1	-	-	-	74	75	-	79	75	-	70	87	78	1
2	66	128	141	74	75	83	79	74	78	68	108	76	2
3	78	148	115	73	74	84	79	75	78	67	101	78	3
4	66	146	125	72	74	85	79	75	70	67	107	112	4
5	65	138	113	74	73	89	78	74	71	68	98	86	5
6	69	127	189	93	72	91	78	74	71	68	82	73	6
7	67	282	96	182	72	89	78	74	71	68	78	93	7
8	186	216	93	94	71	88	78	73	72	69	74	133	8
9	87	163	115	83	71	86	78	73	72	69	72	132	9
10	77	149	93	78	71	85	77	74	71	69	70	108	10
11	73	136	133	75	78	83	77	74	78	78	89	95	11
12	66	118	159	73	70	82	77	73	70	69	75	212	12
13	93	188	126	73	78	81	76	72	69	69	71	186	13
14	74	113	97	71	69	81	76	72	68	67	69	136	14
15	79	125	83	78	68	81	75	71	69	68	68	164	15
16	98	181	91	69	69	81	75	71	69	78	68	287	16
17	82	98	78	68	78	88	74	72	68	84	68	193	17
18	77	254	75	68	78	88	73	71	67	98	66	132	18
19	73	237	75	69	78	88	74	71	68	74	64	128	19
20	72	145	74	78	78	81	74	72	68	72	68	132	20
21	78	158	74	75	78	81	73	74	68	71	68	182	21
22	145	144	73	81	71	81	74	75	68	69	104	111	22
23	96	153	73	82	71	81	75	73	67	69	127	211	23
24	116	124	72	83	71	88	74	71	67	68	172	169	24
25	142	182	72	82	71	88	74	71	68	66	122	197	25
26	178	93	73	78	71	79	75	70	69	66	115	287	26
27	156	87	82	76	72	79	75	69	68	67	99	218	27
28	142	-	78	76	76	79	75	-	67	66	111	277	28
29	131	-	76	88	85	79	75	-	68	67	96	239	29
30	-	-	75	75	-	79	75	-	70	77	84	256	30
31	-	-	74	-	-	75	-	-	87	-	-	-	31

Mo - - - 77 - - 76 - - 71 89 - Mo

- : lacune ; : à sec ou arrêt de l'écoulement

ANNÉE INCOMPLETE

MINIMUM INSTANTANÉ : 46 CM LE 14 JANV à 06H00  
 MAXIMUM INSTANTANÉ : 492 CM LE 31 DECE à 06H00

MINIMUM JOURNALIER : 64 CM LE 19 NOV  
 MAXIMUM JOURNALIER : 287 CM LE 26 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - année 1970  
 Station : 1251100110 BENEWITRE Latit. 22.32.00  
 Rivière : ONILAHY Longit. 45.05.00  
 Pays : MADAGASCAR  
 Bassin : ONILAHY  
 Cotes en CM

Mo	JANV	FEBR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOV	DECE	Mo
1	-	118	257	98	91	-	98	84	81	74	73	136	1
2	118	118	146	96	98	93	89	85	81	74	73	122	2
3	143	188	208	95	89	92	88	85	81	74	78	188	3
4	245	188	146	93	89	91	87	86	79	73	122	97	4
5	380	164	195	93	98	91	86	85	78	73			

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1971
Station : 1251100110 BENENITRE
Riviere : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1971.

Mo - - - 153 71 61 63 61 50 60 66 84 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 23 CM LE 26 JANV à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 598 CM LE 19 FEVR à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 20 CM LE 25 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 440 CM LE 24 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1973
Station : 1251100110 BENENITRE
Riviere : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1973.

Mo - - - - 73 60 66 69 - - - 64 115 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 20 CM LE 24 JANV à 12H00
MAXIMUM INSTANTANE : 440 CM LE 22 DECE à 10H00
MINIMUM JOURNALIER : 24 CM LE 24 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 400 CM LE 29 DECE

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1972
Station : 1251100110 BENENITRE
Riviere : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1972.

Mo - 103 122 74 100 72 69 60 67 76 100 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 16 CM LE 16 DECE à 10H00
MAXIMUM INSTANTANE : 557 CM LE 30 JANV à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 20 CM LE 16 DECE
MAXIMUM JOURNALIER : 400 CM LE 29 JANV

COTES MOYENNES JOURNALIERES - annee 1974
Station : 1251100110 BENENITRE
Riviere : ONILAHY
Pays : MADAGASCAR
Bassin : ONILAHY
Cotes en CM

Table with 12 columns (Jo, JANV, FEVR, MARS, AVRI, MAI, JUIN, JUIL, AOUT, SEPT, OCTO, NOV, DECE) and 31 rows of monthly data for 1974.

Mo - 133 91 96 91 89 84 85 80 84 99 - Mo

- : lacune . : à sec ou arrêt de l'écoulement
ANNEE INCOMPLETE
MINIMUM INSTANTANE : 43 CM LE 22 JANV à 10H00
MAXIMUM INSTANTANE : 596 CM LE 29 DECE à 06H00
MINIMUM JOURNALIER : 50 CM LE 29 JANV
MAXIMUM JOURNALIER : 406 CM LE 29 DECE



**BASSIN DE L'ONILAHY**

**ETUDE DE LA PLUVIOMETRIE**

**Répartition des pluies mensuelles**

**Etude statistique des pluies journalières**

## 1. STATIONS PLUVIOMETRIQUES

Cinq stations ont été retenues pour effectuer l'étude de la pluviométrie. Il s'agit des sites suivants:

Station	Lat.	Long.	Périodes d'observation prise en compte
BENENITRA	23°27' S	45°04' E	1936 à 1966 - 1968
BETIOKY SUD	23°43' S	44°24' E	1917 - 1921 - 1929 à 1937 - 1947 à 1949 - 1952 à 1988
BETROKA	23°16' S	46°05' E	1913 - 1921 - 1923 - 1930 à 1947 - 1949 à 1966
BEZAHA (SEDEFITA)	23°30' S	44°30' E	1947 - 1949 - 1952 à 1982
RANOHIRA	22°33' S	45°24' E	1952 à 1975

Les périodes d'observations effectives sont en général beaucoup plus importantes pour ces stations, mais ont été réduites pour diverses raisons. La plus courante étant les mois manquants dans une année ou bien des aberrations évidentes.

## 2. PLUVIOMETRIE ANNUELLE

L'estimation effectuée par P. Chaperon dans la Monographie Hydrologique de Madagascar conduit au chiffre de 800 mm quant à la pluie moyenne interannuelle sur le bassin. La moyenne des pluviométries pour les postes pris en compte dans la présente étude est tout à fait comparable à celle des postes utilisés par P. Chaperon.

La carte n°2 montre la répartition des isohyètes interannuelles et les limites du bassin versant de l'Onilahy. L'isohyète 800 mm est sensiblement installée au centre du bassin.

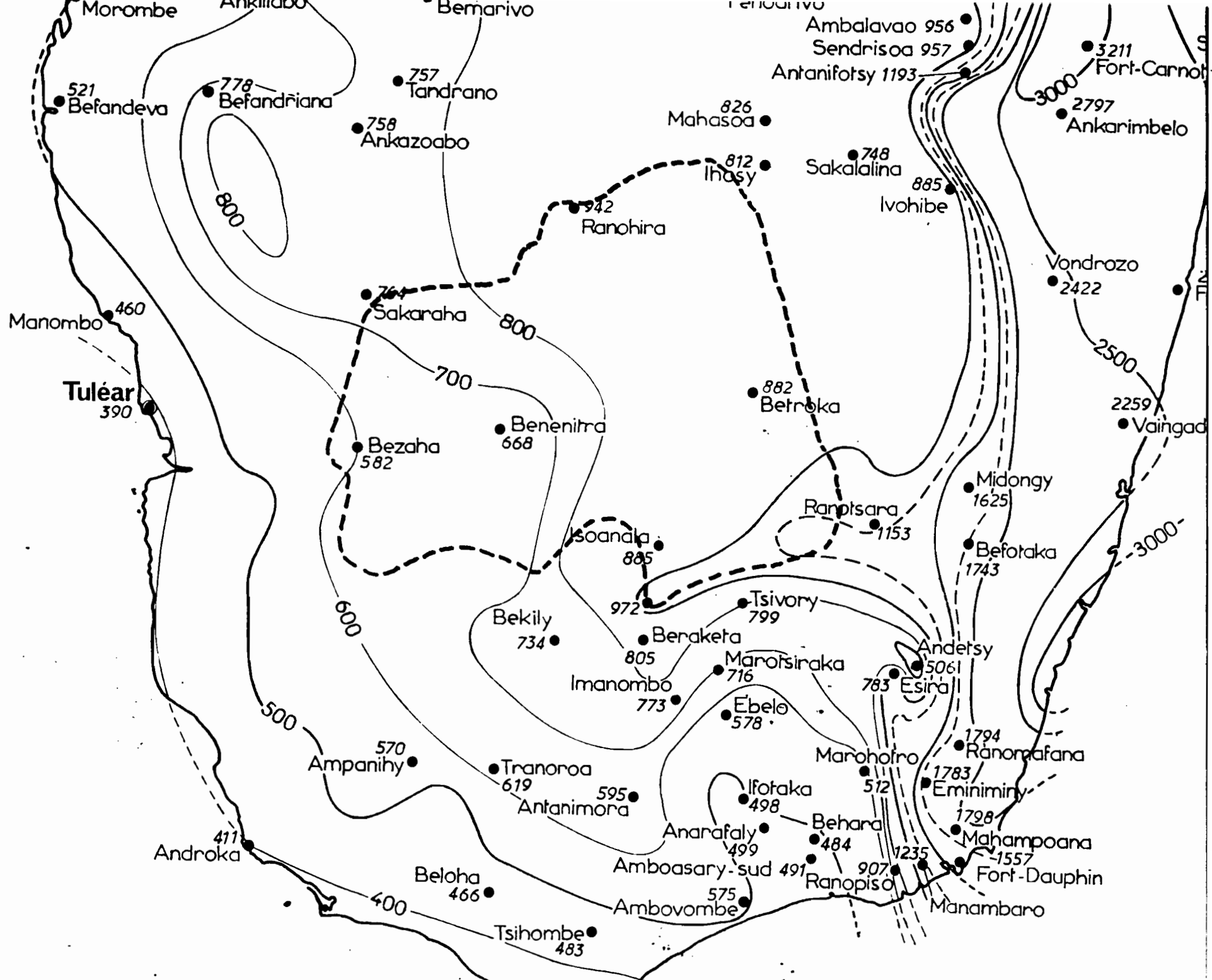
Dans la Monographie Hydrologique de Madagascar P. Chaperon a effectué une étude du bilan de l'écoulement annuel moyen. Il écrit sur ce sujet :

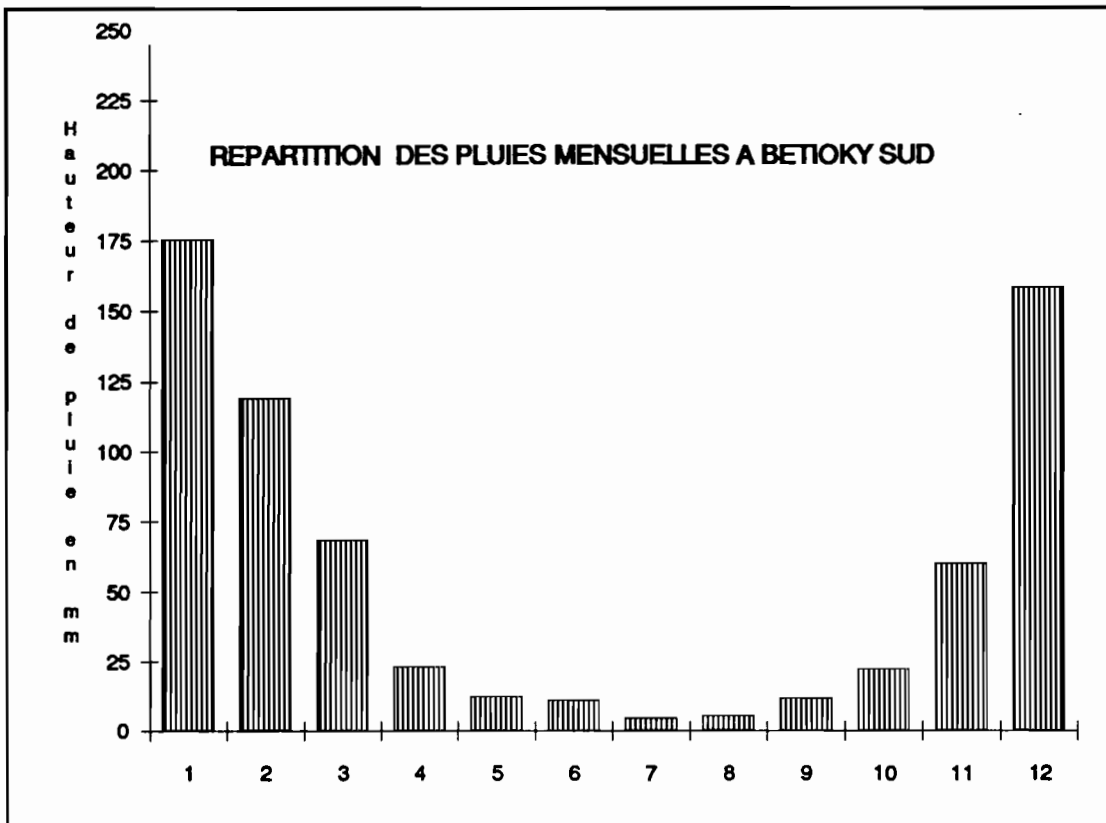
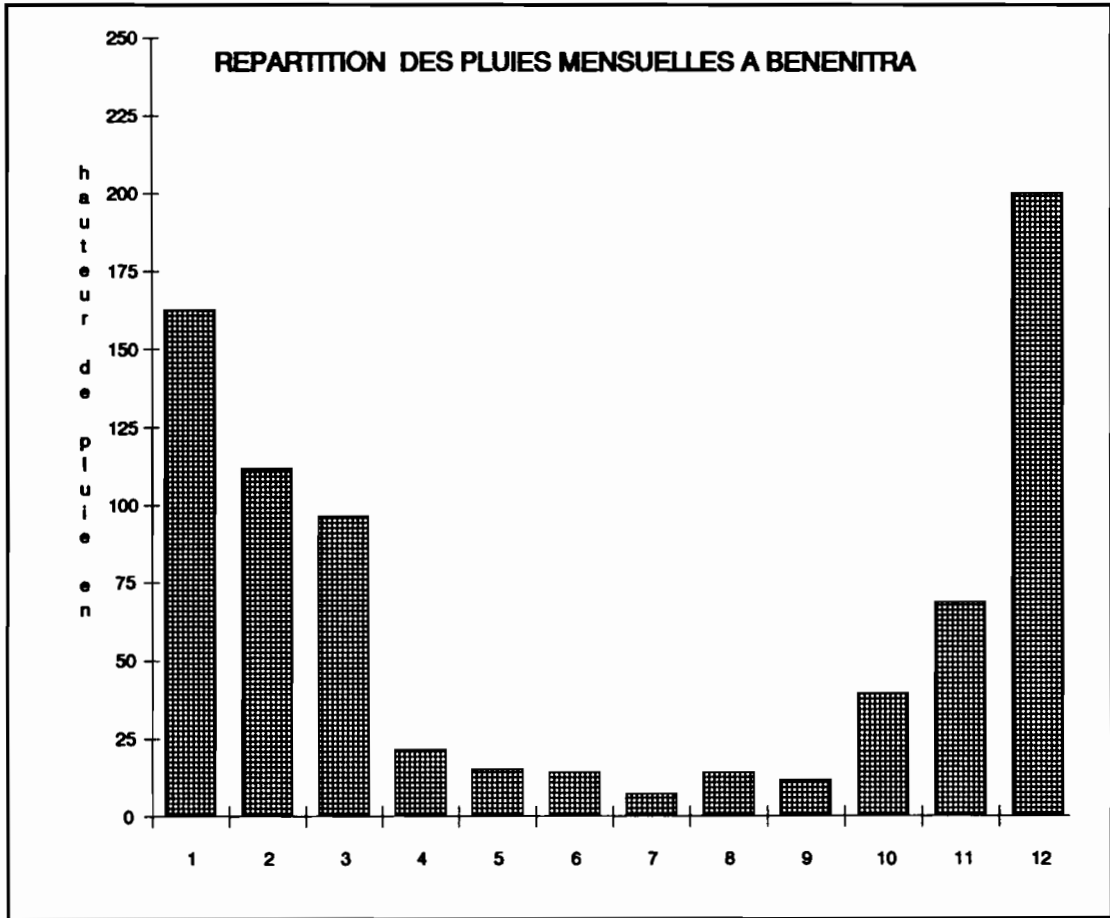
« La lame moyenne écoulée (165mm), pour une pluviométrie correspondante de 800mm, correspond à un déficit d'écoulement de 635mm ( $K_e = 21\%$ ).

Faute d'avoir pu établir la pluviométrie moyenne sur le bassin pour les années observées, il n'est pas possible de déterminer avec précision les mécanismes du bassin. L'aspect des hydrogrammes et la régularité des débits interannuels laissent supposer une assez forte rétention dans le bassin : emmagasinement annuel dans les formations perméables (altérites du socle cristallin du haut bassin et surtout formations sédimentaires de l'ISALO) et probablement régulation interannuelle dans les formations karstiques dont les résurgences augmentent également les étiages. La relative perméabilité du bassin et son relief général assez modéré expliquent probablement la faiblesse des débits de crue.»

## 3. REPARTITION MENSUELLE DES PLUIES

Les tableaux des pages suivantes et les figures associées montrent la répartition mensuelle des pluies. La saison humide débute dans tous les cas en octobre et les premières pluies importantes interviennent à partir de novembre. Les pluies décroissent à partir d'avril pour passer par un minimum en juillet-août.





STATION 125 11244 00 BENENITRA												MADAGASCAR	ELEMENTS DE CRITIQUE				
ANNEE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL	MOIS	JOURS	RAPPORT	MOIS
														AVEC	AVEC	H<10mm/	AVEC
														CLMUL	H>0mm	H>.4mm	MULT.
																	1234>
1936	182.7	64.8	129.7	0.0	0.0	5.3	6.8	0.0	0.0	31.1	27.5	22*8	( 470.7)		( 31)	( 52)	
1937	92*8	-	48.3	44.7	4.6	1.9	4.1	10.9	42.5	10.8	18.7	374.9	( 654.2)		( 40)	( 51)	
1938	174.7	244.1	94.0	19.9	4.2	0.6	14.2	0.0	0.0	17.1	53.2	84.6	706.6		61	64	*
1939	155.2	211.2	219.5	49.5	22.0	25.9	11.7	47.7	31.2	49.0	93.1	238.4	1154.4		86	58	*
1940	111.8	63.9	71.6	51.3	0.0	7.7	1.9	8.1	5.0	112.5	32.1	155.8	621.7		70	68	
1941	198.6	196.8	118.2	13.1	22.0	6.2	3.1	0.3	1.0	0.5	103.7	67.5	731.0		63	55	
1942	184.6	232.7	43.3	10.2	6.7	2.5	0.0	5.8	63.9	9.5	74.5	95.4	729.1		78	65	
1943	73.6	100.9	95.7	5.7	12.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	38.4	230.5	560.0		63	63	
1944	136.8	167.9	189.4	0.0	19.9	15.6	0.0	0.0	0.0	30.5	0.7	170.4	731.2		72	66	
1945	236.8	32.5	71.6	15.0	23.3	15.8	0.0	0.0	0.0	11.6	102.9	193.2	702.7		56	70	
1946	239.3	145.3	83.2	0.0	0.0	0.3	2.2	14.1	0.0	4.0	48.6	77.5	614.5		60	68	*
1947	164.9	91.7	101.2	0.9	4.2	37.1	0.0	0.0	0.0	66.5	118.6	183.6	768.7		84	61	
1948	162.8	65.4	47.4	40.6	40.1	0.2	18.0	0.0	0.3	6.7	48.5	86.2	516.2		58	63	
1949	108.0	66.2	55.0	15.1	18.1	74.6	8.2	0.0	0.0	49.4	100.2	262.8	757.6		58	61	
1950	195.6	12.8	49.8	18.7	68.7	0.0	0.0	0.0	2.7	41.8	88.6	91.3	570.0		60	66	
1951	347.7	43.0	56.6	24.2	0.8	8.7	11.5	101.1	36.7	29.4	15*5	47*5	( 722.7)		( 72)	( 72)	
1952	183.7	58.6	158.5	20.7	15.1	5.4	0.0	0.0	47.0	85.1	4*2	116*8	( 695.1)		( 57)	( 59)	
1953	179.0	209.1	54.4	2.7	6.2	19.0	0.0	0*0	12*9	22.2	85.8	175.1	( 766.4)		( 76)	( 70)	
1954	193.6	25.9	69.7	20.0	0.0	8.0	0.0	23.3	2.2	5*6	79.8	80.8	( 508.9)		( 64)	( 75)	
1955	92.1	12.6	45.6	10.3	4.3	14.5	0.0	0.0	0.5	27.7	34.8	100.9	343.3		61	80	*
1956	83.9	23.7	268.4	28.4	11.5	0.0	4.8	9.8	33.7	15.2	65.5	123.4	668.3		64	68	
1957	91.9	223.1	121.2	3.8	71.5	0.0	10.4	67.5	0.0	5*9	8.8	79.4	( 683.5)		( 58)	( 64)	
1958	207.2	165.5	54.4	69.0	0.0	0*5	0.2	48.8	26.5	13.8	48.6	331.2	( 965.7)		( 73)	( 49)	
1959	123.7	83.2	97.8	5.0	0.0	0.9	0.7	0.2	0.0	3.6	69.3	161.8	546.2		58	69	
1960	125.6	119.5	7.1	2.0	6.0	2.9	0.0	16.3	2.0	74.6	16.9	325.1	698.0		55	74	
1961	210.1	100.5	202.0	6.5	3.5	11.2	0.0	0.0	0.0	8.7	15.8	52.3	610.6		57	71	
1962	13*6	7.9	0.0	2.5	12.9	2.0	0.0	0.0	1.0	49.3	368.0	183.5	( 640.7)		( 36)	( 47)	
1963	77.4	160.0	8.0	0.0	4.8	12.1	5.1	0.0	12.0	65.5	127.2	618.9	1091.0		52	47	
1964	-	114.6	327.3	30.0	0.0	126.0	127.4	-	0.0	86.1	-	-	( 811.4)		( 32)	( 25)	
1965	165.5	120.2	92.5	66.0	9.1	15.3	3.2	13.1	25.9	77.6	14.9	280.5	883.8		68	62	
1966	102.4	272.3	19.2	62.8	34.6	0.0	0.0	45.5	0.0	16.3	10.4	-	( 563.5)		( 40)	( 45)	
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
1968	209.8	30.0	81.0	55.0	59.3	28.3	0.0	-	30.1	172.7	87.2	575.6	( 1329.0)		( 57)	( 32)	*
MOY.	162.7	111.8	96.3	21.7	15.2	14.5	7.3	14.2	11.7	39.6	68.4	200.0	763.4	<<<<SOMME DES 12 MOY. MENS			
N. ANNEES	29	31	32	32	32	31	32	29	31	30	29	27					
24; 79	TOTAL INCOMPLET		15*3 MOIS INCOMPLET, EXCLU DE LA MOYENNE, CONSERVE DANS LE TOTAL ANNUEL														- VALEUR ABSENTE

ANNEE	STATION 125 11316 00 BETIOKY SUD MADAGASCAR												ELEMENTS DE CRITIQUE				
	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL	NOIS AVEC CUMUL	JOURS AVEC N>0mm	RAPPORT N<10mm/ N>.4mm	NOIS AVEC MULT. 1234>
1917	365.2	20.0	26.0	71.0	0.0	91.2	0.0	0.0	24.0	2.7	98.5	226.5	925.1		32	28	
1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1921	331.0	222.0	12.0	16.5	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	312.0	929.5		28	11	
1922	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1924	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1925	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1926	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1928	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1929	158.0	129.7	68.0	12.0	0.0	0.0	0.7	0.0	4.6	0.0	14.3	53.2	440.5		26	54	
1930	146.5	88.0	52.0	27.0	11.0	26.5	0.0	8.0	56.8	12.0	5.0	192.0	624.8		35	40	
1931	205.6	153.7	39.8	3.7	0.0	2.1	0.0	0.6	4.5	0.2	35.1	147.0	592.3		55	56	
1932	108.3	86.0	141.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.8	209.3	580.4		41	46	
1933	572.1	7.7	44.7	19.5	0.4	1.8	0.1	0.6	19.0	20.0	98.9	96.0	880.8		51	39	
1934	8.0	181.0	84.2	46.8	38.2	10.0	3.7	2.4	5.2	28.0	15.8	40.6	463.9		35	64	
1935	62.3	264.4	24.8	2.0	13.1	3.8	0.0	20.0	0.0	0.2	89.8	91.3	571.7		49	61	
1936	145.3	70.4	63.9	0.1	7.8	0.0	14.2	4.8	0.0	0.5	36.6	96.1	439.7		48	60	
1937	25.5	17.4	5.1	0.9	0.0	0.0	1.4	0.7	27.4	0.0	33.2	-	( 111.6)		( 29)	( 92)	
1938	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1939	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1942	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1943	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1944	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1947	49.4	59.0	41.1	3.2	0.0	35.8	0.0	0.0	0.0	40.7	173.0	90.4	492.6		59	64	
1948	186.5	80.3	38.6	6.2	13.7	0.0	12.6	0.0	0.0	0.0	37.2	24.7	399.8		29	48	
1949	90.0	73.4	48.8	0.0	7.0	50.3	3.0	0.0	0.0	8.5	34.4	218.3	533.7		40	50	
1950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
1952	276.4	129.6	186.4	20.7	8.8	0.0	0.0	0.7	35.0	9.1	27.2	109.3	803.2		64	63	
1953	227.2	241.3	74.5	7.8	44.8	31.4	1.3	2.9	61.6	38.4	188.1	387.7	1307.0		76	53	
1954	342.7	120.2	65.8	1.2	0.0	19.6	9.0	1.8	0.0	29.2	172.8	187.9	950.2		61	52	
1955	169.5	95.3	47.1	23.3	3.3	31.4	0.0	2.0	0.0	17.1	42.0	122.0	553.0		43	44	*
1956	68.2	134.4	122.3	3.0	5.2	0.0	1.3	0.4	100.7	14.2	69.7	41.2	560.6		57	65	
1957	171.2	44.0	56.3	1.6	21.6	2.9	-	-	5.5	5.0	42.1	63.2	( 413.4)		( 41)	( 61)	
1958	143.5	125.2	24.3	55.3	3.5	0.0	9.2	22.6	2.0	0.0	10.5	158.5	554.6		43	60	
1959	146.8	70.4	32.3	7.2	10.7	2.1	1.0	1.3	0.0	6.7	52.7	193.9	525.1		40	58	*

- VALEUR ABSENTE ( ) TOTAL INCOMPLET

STATION 125 11316 00 BETIOKY SUD													MADAGASCAR			ELEMENTS DE CRITIQUE			
ANNEE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL	MOIS	JOURS	RAPPORT	MOIS		
														AVEC	AVEC	H<10mm/	AVEC	CUMUL	H>0mm
													1234>						
1960	66.5	66.1	64.2	3.1	4.0	0.0	0.0	9.0	0.9	0.0	21.2	255.5	490.5		50	76			
1961	261.7	293.8	132.8	-	17.6	7.0	18.5	17.1	0.0	14.8	33.9	139.3	( 936.5)	( 53)	( 51)				
1962	137.6	53.5	44.1	78.6	23.4	0.0	0.0	0.0	3.5	141.7	47.9	188.8	719.1		52	56			
1963	105.8	163.4	100.7	83.1	25.9	6.5	16.0	0.0	5.9	0.0	43.8	186.7	737.8		44	59			
1964	75.1	32.6	27.4	21.7	0.0	3.0	0.0	106.5	0.0	48.3	25.2	256.7	596.5		45	73			
1965	206.0	66.3	39.2	17.4	0.0	20.5	0.0	7.0	6.0	29.0	18.6	296.6	706.6		46	63	*		
1966	45.4	220.0	44.4	46.2	37.8	0.0	0.6	0.0	1.1	6.8	68.2	170.4	640.9		54	49			
1967	258.1	207.6	215.4	0.3	9.9	21.9	20.6	0.8	16.3	17.5	24.9	43.3	836.6		65	64			
1968	272.1	193.3	53.2	20.1	14.1	43.8	0.0	0.0	19.2	24.4	26.5	205.9	872.6		68	56	*		
1969	233.8	187.1	55.2	17.3	32.9	4.9	3.3	0.0	0.0	21.1	11.1	150.7	717.4		70	73			
1970	105.9	80.1	7.3	19.1	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	23.0	106.2	67.9	411.7		43	61	*		
1971	390.3	182.9	67.3	0.0	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	34.9	40.0	106.8	843.3		60	65			
1972	224.9	156.7	131.2	1.6	42.5	23.5	0.0	4.2	10.1	77.4	20.9	44.6	737.6		71	69			
1973	149.7	75.8	123.8	7.4	2.7	0.0	54.1	4.3	0.7	2.9	75.7	313.6	810.7		54	56			
1974	161.3	57.0	40.6	62.6	30.5	41.7	0.0	0.8	23.5	38.3	53.4	347.7	857.4		74	65	*		
1975	381.5	28.3	20.8	1.1	24.9	0.0	2.4	0.0	0.0	19.4	52.9	425.6	956.9		55	51			
1976	39.6	144.9	51.4	38.3	27.5	10.7	1.5	40.2	3.3	37.9	13.7	124.5	533.5		71	69			
1977	196.0	127.8	107.3	32.6	17.5	0.0	10.9	0.0	5.7	5.0	107.1	118.2	728.1		60	65			
1978	115.9	183.1	26.3	70.6	0.9	28.5	1.7	0.0	3.1	23.4	36.4	134.8	624.7		45	47			
1979	78.7	88.9	59.5	27.0	13.8	1.9	13.5	0.0	0.0	2.3	175.5	183.5	644.6		46	56			
1980	75.7	46.9	0.0	66.4	28.8	0.0	17.0	0.7	29.4	29.0	138.4	298.5	730.8		41	43			
1981	126.9	241.0	63.0	0.3	7.3	7.2	1.9	0.0	42.2	58.3	85.5	111.2	744.8		62	61			
1982	262.3	57.0	250.1	54.8	0.3	0.0	0.1	0.0	0.6	24.1	66.8	29.9	746.0		56	50			
1983	17.5	151.2	20.8	41.1	12.3	0.0	1.6	13.3	14.7	21.2	12.8	104.4	410.9		41	56	*		
1984	174.5	182.3	126.2	65.9	0.0	8.2	0.0	5.0	2.3	24.2	44.2	97.2	730.0		60	57			
1985	289.5	0.0	83.4	7.8	1.8	15.9	0.5	0.0	37.0	29.1	193.9	81.3	740.2		52	60			
1986	178.2	209.9	80.1	26.9	3.5	0.8	0.0	1.2	0.4	77.6	145.4	151.1	875.1		55	51			
1987	174.3	7.2	94.2	11.4	1.2	5.4	3.7	0.0	24.6	45.1	15.8	119.0	501.9		41	61			
1988	143.7	156.3	61.1	7.6	0.0	0.0	1.6	0.0	3.3	25.5	52.0	89.7	540.8		42	59			
MOY.	175.4	119.1	68.4	23.2	12.5	11.0	4.6	5.6	11.8	22.2	60.0	158.1	671.9	<---SOMME DES 12 MOY. MENS					
N. ANNEES	51	51	51	50	51	51	50	50	51	51	51	50							

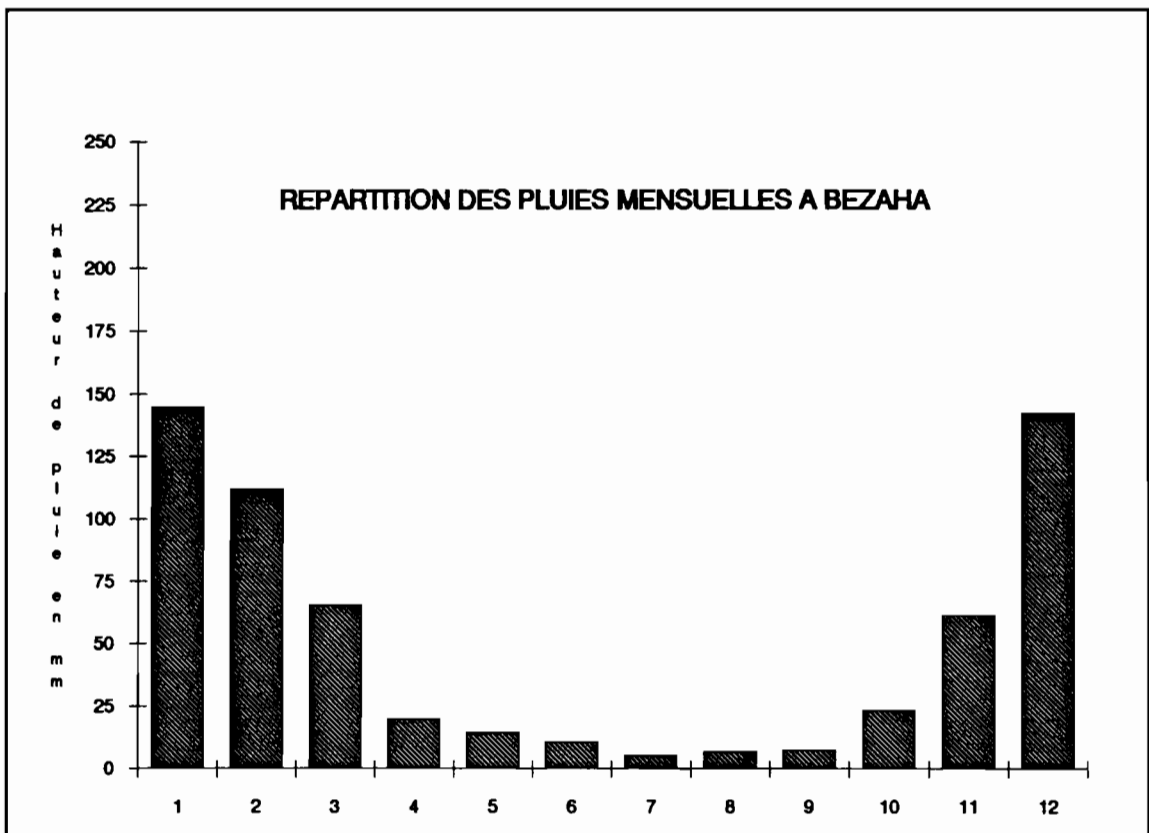
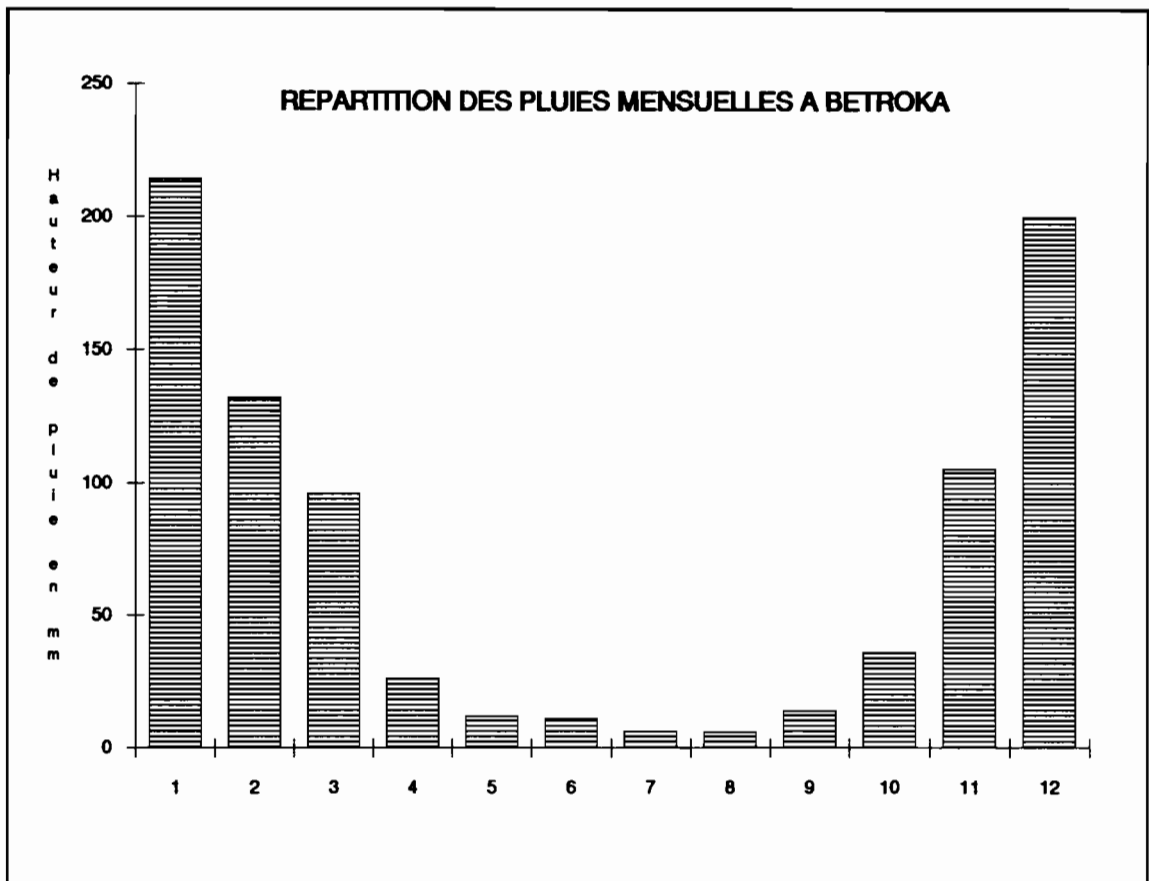
24;79VALEUR ABSENTE ( ) TOTAL INCOMPLET

STATION 125 11324 00 BETROKA													MADAGASCAR	ELEMENTS DE CRITIQUE			
ANNEE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL	MOIS	JOURS	RAPPORT	MOIS
														AVEC	AVEC	H<10mm/	AVEC
													CUMUL	H>0mm	H>.4mm	MULT.	1234>
1913	63.0	269.5	40.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	182.0	130.0	727.9		47	47	
1914	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1915	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1916	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1917	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1920	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1921	337.0	102.3	7.2	0.0	13.1	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	121.0	169.0	756.6		36	33	
1922	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1923	309.0	109.0	399.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	332.0	286.0	1438.0		44	25	
1924	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1925	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1926	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1928	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1930	147.7	71.3	69.4	34.1	14.6	9.5	4.2	4.5	14.6	45.1	23.6	189.2	627.8		48	58	
1931	225.3	132.8	72.8	0.0	0.0	18.8	20.6	0.0	10.9	7.4	93.3	203.7	785.6		59	53	
1932	172.1	93.4	73.8	9.4	19.6	0.6	5.8	1.9	5.5	5.0	95.7	234.8	717.6		65	60	
1933	470.2	138.4	23.2	1.3	0.0	23.9	5.4	41.1	12.5	18.0	139.8	210.8	1084.6		80	55	
1934	51.8	133.7	57.1	4.7	36.8	9.5	0.0	0.0	23.5	86.1	184.6	135.9	723.7		56	58	
1935	340.3	186.6	100.8	30.5	35.4	47.5	0.0	24.0	0.0	1.5	74.0	122.5	963.1		90	66	*
1936	316.0	207.0	72.0	0.0	5.5	0.0	16.5	0.0	0.0	27.5	114.5	224.0	983.0		64	44	
1937	166.8	37.5	92.8	7.7	10.3	0.2	0.0	6.8	56.1	-	-	-	( 378.2)		( 53)	( 74)	
1938	-	-	75.9	9.5	7.2	0.0	11.0	1.0	1.0	0.0	47.2	215.8	( 368.6)		( 34)	( 76)	*
1939	301.0	317.5	178.6	37.7	5.5	33.3	59.8	0.0	94.1	70.3	193.6	183.9	1475.3		95	49	
1940	71.6	68.7	77.4	115.0	2.2	33.5	0.0	14.3	0.0	113.6	65.6	244.3	806.2		70	57	
1941	233.4	81.0	196.5	52.8	4.3	15.1	0.2	3.8	3.7	65.0	139.6	254.8	1050.2		86	57	
1942	236.9	406.1	86.7	46.9	20.5	0.0	0.0	2.3	1.5	28.0	112.4	135.8	1077.1		86	64	*
1943	123.1	55.6	84.3	36.9	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	11.5	307.2	636.9		68	63	
1944	155.4	104.8	74.8	3.7	6.0	31.6	3.8	0.0	0.0	76.2	46.0	153.6	655.9		82	70	
1945	286.9	44.7	90.2	23.1	11.0	17.9	0.0	0.0	0.0	74.0	62.2	144.6	754.6		78	65	
1946	100.3	298.8	100.4	13.7	3.6	17.1	2.6	21.0	0.0	77.0	160.8	169.6	964.9		76	54	
1947	191.7	152.7	89.6	26.6	1.1	-	0.0	0.0	0.0	-	90.2	306.5	( 858.4)		( 59)	( 47)	
1948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
1949	48.2	120.4	97.8	1.0	13.7	10.1	9.8	5.5	0.0	28*2	46.6	216.2	( 597.5)	1	( 86)	( 71)	
1950	241.5	16.4	39.6	13.7	6.7	0.3	0.2	0.0	6.7	72.6	127.4	153.8	678.9		84	59	*
1951	138.5	30.4	92.0	83.0	11.4	2.0	32.6	1.6	17.5	16.5	100.8	150.6	676.9		92	55	
1952	255.2	100.2	205.7	59.7	39.9	0.0	0.0	0.0	31.7	22.1	140.1	104.2	958.8		91	63	
1953	99.9	179.4	69.3	64.2	9.3	38.2	1.4	0.0	35.0	13.1	61.8	324.2	895.8		93	70	
1954	269.4	242.2	114.2	30.2	0.0	11.9	0.0	14.5	2.0	28.5	126.1	170.3	1009.3		91	61	

- VALEUR ABSENTE ( ) TOTAL INCOMPLET 15\*3 MOIS INCOMPLET, EXCLU DE LA MOYENNE, CONSERVE DANS LE TOTAL ANNUEL



STATION 125 11324 00 BETROKA													MADAGASCAR													ELEMENTS DE CRITIQUE			
ANNEE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAY	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL	MOIS	JOURS	RAPPORT	MOIS	AVEC	AVEC	N<10mm/	AVEC	MULT.							
														CUMUL	H>0mm	N>.4mm	1234>												
1955	524.9	59.1	63.5	4.0	2*5	2.2	0.1	11.0	2.5	43.9	49.7	74.4	( 837.8)	( 57)	( 64)														
1956	326.4	70.9	144.0	9.2	8.9	8*2	6.5	0.0	110.2	12.4	64.5	168.2	( 929.4)	( 68)	( 60)														
1957	163.4	75.5	154.6	1.4	20.7	0.0	0.0	2.4	0.0	1.8	78.2	92.1	590.1	40	58														
1958	39*9	209.8	81.6	42.1	0.0	0.0	0.0	28.4	45.9	4.4	114.9	330.8	( 897.8)	( 56)	( 48)														
1959	75.7	112.1	19.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	4*8	179.7	219.0	( 614.9)	( 52)	( 58)														
1960	133.8	151.6	193.5	35.0	12.3	0.0	0*0	7*0	-	13.4	70.7	131*0	( 748.3)	( 43)	( 47)														
1961	250*6	91.4	140.8	36.4	0.0	15.9	16.1	0*0	0*0	48.3	86.8	342.2	( 1028.5)	( 70)	( 56)														
1962	261.8	55.0	10.4	65*4	38.6	3.9	0*0	4*8	0.0	8.6	67.7	207.3	( 723.5)	( 59)	( 63)														
1963	230.5	131.4	63.5	72.4	1.3	24.7	27*0	0.0	1.0	22.4	187.7	205.1	( 967.0)	( 75)	( 56) *														
1964	105*0	140.3	84.3	3.0	4.4	15*3	10*8	0*0	0.0	70.4	78*0	227.5	( 739.0)	( 61)	( 60) *														
1965	153*8	89.4	94.5	42.6	7.0	11.9	5*4	19*7	18.0	100.8	39.1	107*4	( 689.6)	( 59)	( 59)														
1966	89*5	134.8	14.5	24.2	58.0	14*7	1*1	0*0	10*6	66*1	63.3	120*3	( 597.1)	( 67)	( 68)														
MOY.	214.2	132.2	96.1	25.8	11.7	10.8	6.0	5.9	13.7	35.8	105.3	200.2	857.7	<---SOMME DES 12 MOY. MENS															
N. ANNEES	33	38	39	38	38	35	33	33	36	34	37	35																	
24;79TOTAL INCOMPLET													15*3 MOIS INCOMPLET,EXCLU DE LA MOYENNE,CONSERVE DANS LE TOTAL ANNUEL													- VALEUR ABSENTE			

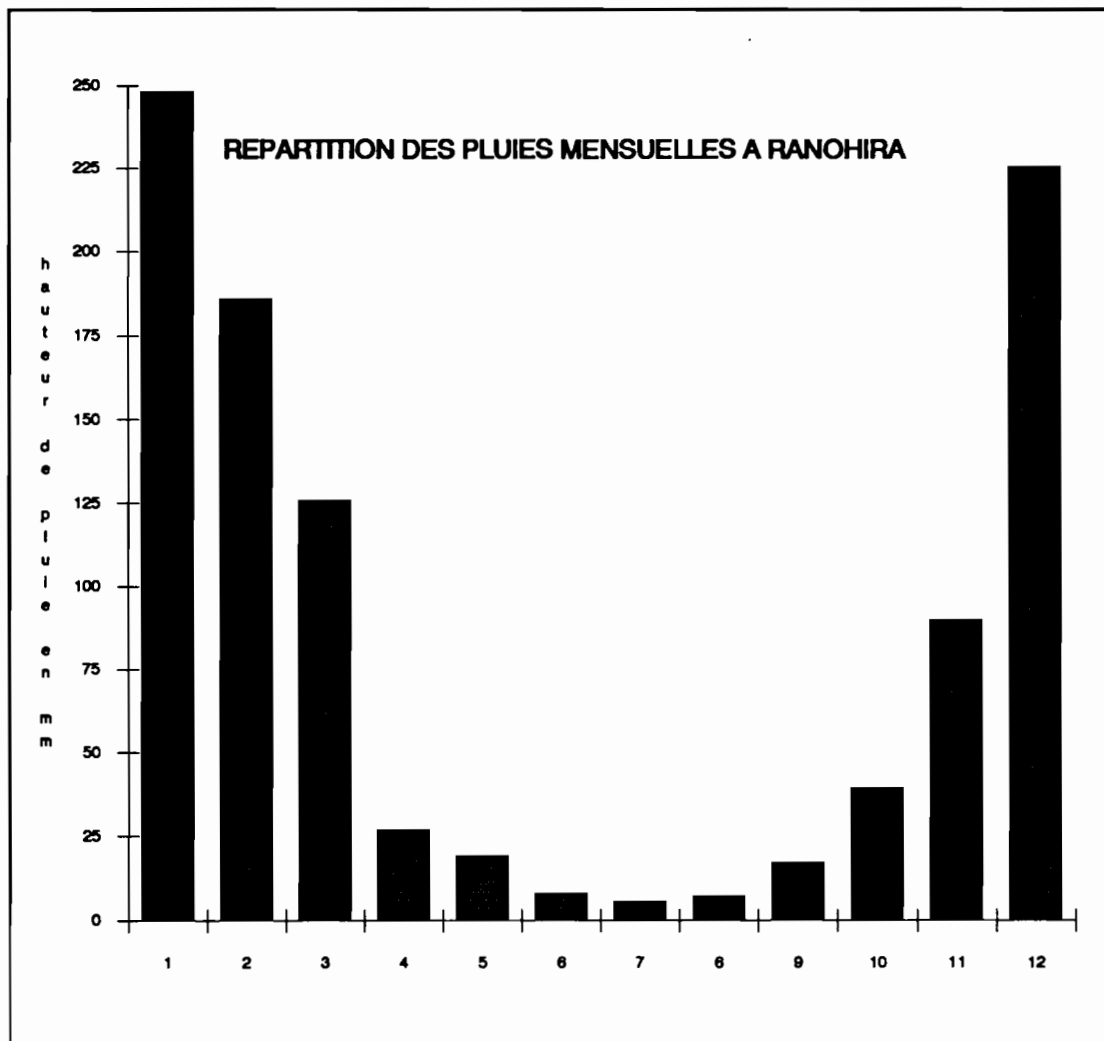


STATION 125 11344 00 BEZAMA (SEDEFITA)													MADAGASCAR				ELEMENTS DE CRITIQUE			
ANNEE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL	MOIS	JOURS	RAPPORT	MOIS			
														AVEC	AVEC	H<10mm/	AVEC	CUMUL	H>0mm	H>.4mm
													1234>							
1947	37.5	35.6	52.2	1.8	3.5	34.3	0.0	0.0	0.0	38.0	220.3	158.6	581.8		50	62				
1948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1949	81.8	57.6	72.5	3.6	6.9	54.0	8.4	0.0	0.0	35.9	29.3	151.4	501.4		48	63				
1950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
1952	208.2	20.6	57.6	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	29.6	7.8	21.2	34.1	386.3		39	75				
1953	106.9	155.1	93.3	35.6	17.6	37.3	0.0	3.9	31.9	15.6	66.4	55.3	618.9		64	67				
1954	218.4	55.1	10.9	51.8	0.0	24.7	4.2	2.8	0.0	7.5	42.6	166.7	584.7		46	61				
1955	221.3	19.6	60.2	4.0	14.5	26.8	0.2	0.4	8.4	0.0	79.1	113.7	548.2		53	60	*			
1956	59.1	117.9	149.1	0.0	0.6	0.0	2.4	0.0	9.9	4.5	103.6	59.7	506.8		55	65				
1957	95.0	96.4	106.4	0.0	20.0	3.0	6.2	35.1	0.5	8.4	4.6	58.1	433.7		40	62				
1958	13.7	181.9	109.7	9.2	0.4	0.0	0.0	25.5	0.4	5.2	94.7	126.0	566.7		44	63				
1959	95.2	3.4	21.8	0.0	4.9	1.9	0.0	2.0	0.0	1.5	7.7	225.4	363.8		36	80	*			
1960	113.4	103.9	48.7	8.1	18.7	0.0	0.0	2.3	7.3	24.5	4.0	244.0	574.9		50	61				
1961	256.9	169.5	96.1	0.0	12.5	0.0	9.4	31.0	0.0	7.7	62.0	149.1	794.2		59	63				
1962	53.1	70.2	55.5	17.7	37.3	6.7	0.0	2.5	13.5	48.7	97.8	111.6	514.6		48	65				
1963	61.1	187.3	4.0	11.4	27.0	3.2	19.1	0.0	3.1	5.2	109.9	51.6	482.9		46	57				
1964	18.4	109.9	56.3	29.0	0.0	7.5	13.3	67.3	0.0	5.0	18.1	193.8	518.6		49	73				
1965	166.2	86.8	15.7	32.3	0.0	10.7	0.0	17.5	13.2	35.2	57.8	163.7	599.1		62	62				
1966	143.3	190.2	10.7	42.2	48.8	0.0	0.8	6.7	2.1	52.8	96.0	264.4	858.0		66	52				
1967	154.1	172.3	224.9	0.0	5.1	6.1	6.9	0.0	7.0	46.2	15.3	170.0	807.9		79	71				
1968	126.6	96.5	10.1	10.8	8.0	45.8	0.5	0.0	16.0	13.2	49.6	163.7	540.8		68	72				
1969	222.0	56.8	84.2	39.9	31.2	0.4	3.0	0.0	0.0	7.2	15.6	239.4	699.7		73	67	*			
1970	242.4	42.3	57.5	15.3	0.4	0.0	0.6	0.7	0.0	35.4	61.6	66.2	522.4		45	57	*			
1971	428.5	238.7	39.2	0.0	35.4	1.3	0.5	0.6	0.0	36.6	46.0	82.3	909.1		56	52				
1972	321.2	176.4	159.0	8.0	38.5	32.5	0.0	7.7	16.0	157.4	34.6	8.0	959.3		73	68				
1973	94.3	26.3	10.2	42.4	3.0	1.7	46.2	3.4	0.0	0.0	130.5	276.2	634.2		53	65	*			
1974	71.9	126.5	96.2	28.7	18.0	24.7	0.0	0.0	25.2	8.5	76.4	197.4	673.5		51	54				
1975	55.0	78.8	60.7	21.0	9.8	0.0	9.9	0.0	0.0	17.1	25.9	200.1	478.3		46	56				
1976	57.3	154.6	38.5	110.9	39.9	4.7	2.2	18.8	4.3	41.7	25.2	149.9	648.0		67	69				
1977	189.1	132.9	76.9	7.4	5.0	0.0	2.5	0.0	1.2	12.8	90*8	213.0	( 731.6)		( 53)	( 60)	*			
1978	227.1	144.4	87.3	11.9	0.0	11.7	12.4	0.0	3.9	10.4	62.1	197.2	768.4		62	57				
1979	163.3	83.2	19.6	14.1	8.1	0.2	18.0	2.0	3.0	0.0	101.2	80.4	493.1		56	71				
1980	124.7	77.7	14.9	24.8	41.5	0.0	2.3	0.5	0.7	31.5	123.5	151.3	593.4		56	58	*			
1981	46.1	333.9	17.6	1.3	13.5	13.8	4.2	0.0	42.5	41.0	45.0	114.8	673.7		60	68				
1982	307.8	88.4	139.3	72.5	1.2	1.8	1.9	0.0	12.5	9.5	30.5	54.7	720.1		55	47	*			
MOY.	144.9	111.8	65.4	19.9	14.5	10.8	5.3	7.0	7.6	23.4	61.2	142.2	614.0		<---SOMME DES 12 MOY. MENS					
N.ANNEES	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	32	33								

24; 79 MALEUR ABSENTE ( ) TOTAL INCOMPLET 15\*3 MOIS INCOMPLET, EXCLU DE LA MOYENNE, CONSERVE DANS LE TOTAL ANNUEL

STATION 125 52428 00 RAMOHIRA													MADAGASCAR													ELEMENTS DE CRITIQUE			
ANNEE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	TOTAL	MOIS	JOURS	RAPPORT	MOIS	AVEC	AVEC	N<10mm/	AVEC	MULT.							
														CUMUL	N>0mm	N>.4mm	1234>												
1952	285.6	148.1	275.1	28.8	17.7	4.0	0.0	0.0	14.0	66.6	109.7	84.2	1033.8		93	61													
1953	301.1	355.7	160.2	11.0	12.2	19.2	1.2	13.0	64.6	24.9	101.8	123.6	1188.5		99	59	*												
1954	316.0	372.8	138.8	1.6	0.0	17.1	0.0	7.5	1.4	19.4	75.2	177.2	1127.0		103	62													
1955	425.6	54.9	53.9	2.8	11.9	13.6	0.9	1.1	14.6	0.6	88.5	196.3	864.7		83	62													
1956	287.1	100.4	151.7	11.8	0.5	18.1	1.8	0.0	35.6	66.8	39.5	265.2	978.5		87	67													
1957	200.1	114.8	120.9	7.2	14.8	0.4	0.0	12.0	4.4	12.8	40.1	178.0	705.5		83	74													
1958	197.8	106.0	36.4	9.6	2.0	0.0	4.5	49.7	15.4	35.5	82.0	225.3	764.2		100	76													
1959	85.6	87.8	159.8	5.9	2.7	0.0	9.5	3.2	0.0	0.0	107.5	117.1	579.1		76	76													
1960	162.0	247.5	95.7	20.1	28.3	0.0	0.4	12.3	15.7	8.1	7.9	207.7	805.7		81	61													
1961	373.9	48.8	188.3	62.4	2.8	0.0	4.5	22.2	0.0	41.4	105.7	256.0	1106.0		100	63													
1962	285.3	94.6	27.0	11.1	42.9	0.0	0.0	2.4	6.8	51.0	70.2	146.0	737.3		89	75													
1963	232.3	120.6	66.7	9.7	12.2	26.6	24.2	1.7	-	-	141.8	200.4	( 836.2)		(130)	( 74)													
1964	251.0	156.1	62.2	28.3	0.0	34.6	21.8	13.2	0.0	35.5	116.9	303.1	1022.7		99	55													
1965	282.2	225.5	62.5	70.8	0.3	14.5	15.2	7.2	51.2	34.0	116.9	280.5	1160.8		106	58													
1966	134.8	225.5	74.8	51.9	48.2	0.0	1.4	2.2	36.9	26.0	136.7	246.5	984.9		97	58													
1967	229.6	211.0	267.2	14.1	0*5	1*4	2.9	0.9	18.5	116.3	45.9	82*8	( 991.1)		(163)	( 55)													
1968	133.3	279.8	92.8	26.0	76.4	11.2	0.2	1.3	14.1	21.2	118.2	315.3	1089.8		98	63													
1969	296.3	251.5	132.9	119.3	19.8	1.8	2.7	-	-	40.4	23.7	223.2	( 1111.6)		(101)	( 63)													
1970	291.6	143.0	43.9	5.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	199.7	132.5	824.3		86	66	*												
1971	205.1	298.2	181.2	6.8	12.7	8.6	9.5	0.0	17*6	85.7	65.3	446.1	( 1336.8)		(100)	( 67)	*												
1972	436.0	125.8	166.3	4.4	64.9	4.1	7.3	5.4	34.2	95.4	124.0	100.0	1167.8		108	60													
1973	202.8	223.8	227.6	2.5	0.7	0.2	15.6	8.6	0.0	0.5	75.2	299.2	1056.7		97	60													
1974	116.9	211.1	120.8	64.7	48.8	10.3	6*4	0.4	14*5	51.3	42.6	464.1	( 1151.9)		(106)	( 71)													
1975	227.6	257.1	112.1	73.7	15.5	0.3	5*3	0.0	0*4	67.1	115.9	199.4	( 1074.4)		( 86)	( 53)													
MOY.	248.3	185.9	125.8	27.1	19.0	8.0	5.6	7.1	17.2	39.5	89.6	225.5	998.6																
N.ANNEES	24	24	24	24	23	23	22	23	19	23	24	23																	

24; 79MALEUR ABSENTE ( ) TOTAL INCOMPLET 15\*3 MOIS INCOMPLET, EXCLU DE LA MOYENNE, CONSERVE DANS LE TOTAL ANNUEL



#### 4. ETUDE STATISTIQUE DES PLUIES JOURNALIERES

##### 4.1 Ajustement de la loi de Pearson III tronquée

Les averses précipitées en 24 heures ont été étudiées à l'aide d'une loi de Pearson III tronquée, le paramètre de position étant imposé (0.5mm). Les cinq tableaux des pages suivantes contiennent les résultats des analyses.

Les résultats issus de ces analyses sont contenus dans le tableau suivant :

#### AVERSES PRECIPITEES EN 24 HEURES ( en mm )

##### Loi de Pearson III tronquée

STATIONS	P10	P25	P50	P100
BETROKA	107	124	137	150
BENENITRA	111	130	144	159
BEZAHA	101	119	132	145
BETIOKY SUD	123	144	161	177
RANOHIRA	116	135	149	163

Les résultats sont relativement homogènes, les fortes valeurs enregistrées à Bénénitra proviennent des 15 averses supérieures à 125mm observées à cette station, alors qu'aux autres stations il n'en a pas été observé plus de 3.

##### 4.2. Ajustement de la loi Gauss Normale

Les résultats obtenus avec cette loi sont consignés dans le tableau ci-dessous :

STATIONS	P10	P25	P50	P100
BETROKA	109	132	152	173
BENENITRA	111	136	157	179
BEZAHA	101	124	143	164
BETIOKY SUD	122	150	174	200
RANOHIRA	118	145	166	191
TULEAR VILLE	119	154	185	219
TULEAR AERO	137	179	217	260

La loi Log Normale a été utilisée par L Duret pour son étude des crues de Madagascar\*. Nous retiendrons les chiffres donnés par cette loi lorsque nous utiliserons la méthode de L. Duret pour le calcul de la crue de période de retour 10 ans à Tongobory.

#### 4.3 VALEURS DU GRADEX

Le gradex a été calculé graphiquement par calage des pluies supérieures à 80mm pour chaque station. Les hauteurs ont été portées en ordonnées, en abscisse nous avons porté les valeurs de:

$$-\text{LOG}(-\text{LOG}(F)) \quad \text{avec } F = \text{Fréquence au non dépassement}$$

Le gradex est égal à la pente de la droite moyenne tracée à l'aide des points, non compris, généralement, les deux ou trois points extrêmes.

STATION	GRADEX
BENENITRA	15.90
BETROKA	23.60
BEZAHA	18.00
BETIOKY SUD	16.80
RANOHIRA	17.70
TULEAR AERO	102.70
TULEAR VILLE	54.80

Les valeurs obtenues pour les deux dernières stations (TULEAR) sont très fortes du fait que le gradex est influencé par les valeurs extrêmes.

Dans la zone maritime, les passages de cyclones ont fortement influencé le gradex. On enregistre, pour une période de trente ans environ, à TULEAR AERO huit précipitations journalières supérieures à 125mm dont trois supérieures à 200mm. A TULEAR VILLE, pour deux fois plus d'observations, le nombre de pluies précipitées en 24 heures supérieures à 125 mm est de sept dont trois dépassent 200mm.

En fait les phénomènes exceptionnels comme les cyclones devraient-ils faire partie des mêmes échantillons à analyser ?

AJUSTEMENT DE LA LOI DE PIII TROMQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER FLUVIOM ASCII

Station de : BEMENITRA

Nombre de jours observés: 11689  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 1721

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 21000.4 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1042
100 à 200 (1/10 mm)	345
200 à 300 (1/10 mm)	134
300 à 400 (1/10 mm)	76
400 à 500 (1/10 mm)	42
500 à 600 (1/10 mm)	37
600 à 700 (1/10 mm)	21
700 à 800 (1/10 mm)	6
800 à 900 (1/10 mm)	10
900 à 1000 (1/10 mm)	4
1000 à 1250 (1/10 mm)	3

Averages classées supérieures à 125mm

1 154.7

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : g = 0.547264  
Paramètre d'échelle : a = 21.994562  
Fréquence de tronçature : F0 = 0.85074  
Nombre moyen de jour par an où la pluie dépasse x0 : 54.52

Valeurs des averse journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.50	X = 78.8
F = 0.20	X = 97.1
F = 0.10	X = 111.2
F = 0.04	X = 130.0
F = 0.02	X = 144.3
F = 0.01	X = 158.7

AJUSTEMENT DE LA LOI DE PIII TROMQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER FLUVIOM ASCII

Station de : BETIOKY

Nombre de jours observés: 18628  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 2231

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 31719.3 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1230
100 à 200 (1/10 mm)	461
200 à 300 (1/10 mm)	234
300 à 400 (1/10 mm)	111
400 à 500 (1/10 mm)	76
500 à 600 (1/10 mm)	41
600 à 700 (1/10 mm)	23
700 à 800 (1/10 mm)	12
800 à 900 (1/10 mm)	17
900 à 1000 (1/10 mm)	16
1000 à 1250 (1/10 mm)	7

Averages classées supérieures à 125mm

1 199.7 2 131.2 3 126.2

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : g = 0.495217  
Paramètre d'échelle : a = 25.670364  
Fréquence de tronçature : F0 = 0.86605  
Nombre moyen de jour par an où la pluie dépasse x0 : 48.92

Valeurs des averse journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.50	X = 85.3
F = 0.20	X = 106.4
F = 0.10	X = 122.6
F = 0.04	X = 144.3
F = 0.02	X = 160.8
F = 0.01	X = 177.4



AJUSTEMENT DE LA LOI DE PIII TROMQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER FLUVIOM ASCII

Station de : BETROKA

Nombre de jours observés: 14243  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 2312

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 29583.5 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1308
100 à 200 (1/10 mm)	500
200 à 300 (1/10 mm)	221
300 à 400 (1/10 mm)	129
400 à 500 (1/10 mm)	69
500 à 600 (1/10 mm)	41
600 à 700 (1/10 mm)	17
700 à 800 (1/10 mm)	9
800 à 900 (1/10 mm)	7
900 à 1000 (1/10 mm)	4
1000 à 1250 (1/10 mm)	6

Averses classées supérieures à 125mm

1 147.0

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : g = 0.594922  
Paramètre d'échelle : s = 19.892181  
Fréquence de tronçture : F0 = 0.82449  
Nombre moyen de jour par an où la pluie dépasse x0 : 64.11

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.50	X = 77.0
F = 0.20	X = 93.9
F = 0.10	X = 106.8
F = 0.04	X = 123.9
F = 0.02	X = 137.0
F = 0.01	X = 150.2

AJUSTEMENT DE LA LOI DE PIII TROMQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER FLUVIOM ASCII

Station de : BEZAHA

Nombre de jours observés: 12053  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 1597

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 18590.8 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	976
100 à 200 (1/10 mm)	296
200 à 300 (1/10 mm)	161
300 à 400 (1/10 mm)	76
400 à 500 (1/10 mm)	37
500 à 600 (1/10 mm)	21
600 à 700 (1/10 mm)	10
700 à 800 (1/10 mm)	6
800 à 900 (1/10 mm)	9
900 à 1000 (1/10 mm)	2
1000 à 1250 (1/10 mm)	2

Averses classées supérieures à 125mm

1 132.2

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : g = 0.518139  
Paramètre d'échelle : s = 20.544114  
Fréquence de tronçture : F0 = 0.85510  
Nombre moyen de jour par an où la pluie dépasse x0 : 52.92

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.50	X = 71.3
F = 0.20	X = 88.4
F = 0.10	X = 101.4
F = 0.04	X = 118.8
F = 0.02	X = 132.1
F = 0.01	X = 145.4

ADJUSTEMENT DE LA LOI DE PIII TROMQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER FLOUVIOM ASCII

Station de : RAMOHIRA

Nombre de jours observés: 8766  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 1806

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 21677.3 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1090
100 à 200 (1/10 mm)	370
200 à 300 (1/10 mm)	141
300 à 400 (1/10 mm)	78
400 à 500 (1/10 mm)	59
500 à 600 (1/10 mm)	31
600 à 700 (1/10 mm)	13
700 à 800 (1/10 mm)	11
800 à 900 (1/10 mm)	6
900 à 1000 (1/10 mm)	4
1000 à 1250 (1/10 mm)	1

Averses classées supérieures à 125mm

1 154.5    2 149.2

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : g = 0.461221  
Paramètre d'échelle : s = 22.281703  
Fréquence de troncature : F0 = 0.75937  
Nombre moyen de jour par an où la pluie dépasse x0 : 87.89

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.50	X = 83.4
F = 0.20	X = 101.8
F = 0.10	X = 115.9
F = 0.04	X = 134.7
F = 0.02	X = 149.0
F = 0.01	X = 163.3

ADJUSTEMENT DE LA LOI GAUSSO LOG TROMQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER PLUVIOM ASCII

Station de : BEWENITRA

Nombre de jours observés: 11689  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 1721

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 21000.4 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1042
100 à 200 (1/10 mm)	345
200 à 300 (1/10 mm)	134
300 à 400 (1/10 mm)	76
400 à 500 (1/10 mm)	42
500 à 600 (1/10 mm)	37
600 à 700 (1/10 mm)	21
700 à 800 (1/10 mm)	6
800 à 900 (1/10 mm)	10
900 à 1000 (1/10 mm)	4
1000 à 1250 (1/10 mm)	3

Averses classées supérieures à 125mm

1 154.7

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : sigma = 0.702504  
Paramètre d'échelle : s = 16.161773  
Fréquence de tronçature : F0 = 0.91317

Valeurs des averse journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.500	x = 74.3
F = 0.200	x = 94.3
F = 0.100	x = 111.2
F = 0.040	x = 136.0
F = 0.020	x = 156.8
F = 0.010	x = 179.5

ADJUSTEMENT DE LA LOI GAUSSO LOG TROMQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER PLUVIOM ASCII

Station de : BETIOKY SUD

Nombre de jours observés: 18628  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 2231

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 31719.3 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1230
100 à 200 (1/10 mm)	461
200 à 300 (1/10 mm)	234
300 à 400 (1/10 mm)	111
400 à 500 (1/10 mm)	76
500 à 600 (1/10 mm)	41
600 à 700 (1/10 mm)	23
700 à 800 (1/10 mm)	12
800 à 900 (1/10 mm)	17
900 à 1000 (1/10 mm)	16
1000 à 1250 (1/10 mm)	7

Averses classées supérieures à 125mm

1 199.7 2 131.2 3 126.2

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : sigma = 0.714597  
Paramètre d'échelle : s = 17.820118  
Fréquence de tronçature : F0 = 0.92597

Valeurs des averse journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.500	x = 80.2
F = 0.200	x = 102.8
F = 0.100	x = 121.9
F = 0.040	x = 150.1
F = 0.020	x = 173.9
F = 0.010	x = 199.6

AJUSTEMENT DE LA LOI GAUSSO LOG TRONQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER PLUVIOM ASCII

Station de : BETROKA

Nombre de jours observés: 14243  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 2312

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 29583.5 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1308
100 à 200 (1/10 mm)	500
200 à 300 (1/10 mm)	221
300 à 400 (1/10 mm)	129
400 à 500 (1/10 mm)	69
500 à 600 (1/10 mm)	41
600 à 700 (1/10 mm)	17
700 à 800 (1/10 mm)	9
800 à 900 (1/10 mm)	7
900 à 1000 (1/10 mm)	4
1000 à 1250 (1/10 mm)	6

Averses classées supérieures à 125mm

1 147.0

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : sigma = 0.696825  
Paramètre d'échelle : s = 15.299340  
Fréquence de troncation : F0 = 0.89349

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.500	x = 73.5
F = 0.200	x = 92.6
F = 0.100	x = 108.6
F = 0.040	x = 132.1
F = 0.020	x = 151.8
F = 0.010	x = 173.2

AJUSTEMENT DE LA LOI GAUSSO LOG TRONQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER PLUVIOM ASCII

Station de : BEKARA (SEDEFITA)

Nombre de jours observés: 12053  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 1597

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 18590.8 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	976
100 à 200 (1/10 mm)	296
200 à 300 (1/10 mm)	161
300 à 400 (1/10 mm)	76
400 à 500 (1/10 mm)	37
500 à 600 (1/10 mm)	21
600 à 700 (1/10 mm)	10
700 à 800 (1/10 mm)	6
800 à 900 (1/10 mm)	9
900 à 1000 (1/10 mm)	2
1000 à 1250 (1/10 mm)	2

Averses classées supérieures à 125mm

1 132.2

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : sigma = 0.709111  
Paramètre d'échelle : s = 14.628724  
Fréquence de troncation : F0 = 0.91803

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.500	x = 67.2
F = 0.200	x = 85.6
F = 0.100	x = 101.2
F = 0.040	x = 124.1
F = 0.020	x = 143.4
F = 0.010	x = 164.4

ADJUSTEMENT DE LA LOI GAUSSO LOG TROUQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER FLUVIOM ASCII

Station de : RAMOHIRA

Nombre de jours observés: 8766  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 1806

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 21677.3 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	1090
100 à 200 (1/10 mm)	370
200 à 300 (1/10 mm)	141
300 à 400 (1/10 mm)	78
400 à 500 (1/10 mm)	59
500 à 600 (1/10 mm)	31
600 à 700 (1/10 mm)	13
700 à 800 (1/10 mm)	11
800 à 900 (1/10 mm)	6
900 à 1000 (1/10 mm)	4
1000 à 1250 (1/10 mm)	1

Averses classées supérieures à 125mm

1 154.5 2 149.2

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : sigma = 0.722042  
Paramètre d'échelle : s = 14.894392  
Fréquence de troncature : F0 = 0.87212

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.500 x = 79.5  
F = 0.200 x = 100.5  
F = 0.100 x = 118.3  
F = 0.040 x = 144.5  
F = 0.020 x = 166.5  
F = 0.010 x = 190.6

ADJUSTEMENT DE LA LOI GAUSSO LOG TROUQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHER FLUVIOM ASCII

Station de : TULEAR AERO

Nombre de jours observés: 9496  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 818

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 9877.7 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	521
100 à 200 (1/10 mm)	134
200 à 300 (1/10 mm)	76
300 à 400 (1/10 mm)	31
400 à 500 (1/10 mm)	23
500 à 600 (1/10 mm)	14
600 à 700 (1/10 mm)	5
700 à 800 (1/10 mm)	4
800 à 900 (1/10 mm)	1
900 à 1000 (1/10 mm)	2
1000 à 1250 (1/10 mm)	1

Averses classées supérieures à 125mm

1 225.4 2 187.5 3 187.4  
4 172.8 5 143.2 6 125.4

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : sigma = 0.898255  
Paramètre d'échelle : s = 13.745796  
Fréquence de troncature : F0 = 0.94945

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.500 x = 78.6  
F = 0.200 x = 109.3  
F = 0.100 x = 136.7  
F = 0.040 x = 179.5  
F = 0.020 x = 217.2  
F = 0.010 x = 260.1

AJUSTEMENT DE LA LOI GAUSSO LOG TROUQUEE AUX PLUIES JOURNALIERES A PARTIR  
D'UN FICHIER FLUVIOM ASCII

Station de : TULEAR VILLE

Nombre de jours observés: 18262  
Nombre de jours où H est supérieur à x0: 1340

Hauteurs cumulées sup. à x0 = 17011.1 mm

Nombre de jours par tranche

0 à 100 (1/10 mm)	806
100 à 200 (1/10 mm)	267
200 à 300 (1/10 mm)	110
300 à 400 (1/10 mm)	56
400 à 500 (1/10 mm)	38
500 à 600 (1/10 mm)	24
600 à 700 (1/10 mm)	16
700 à 800 (1/10 mm)	5
800 à 900 (1/10 mm)	6
900 à 1000 (1/10 mm)	2
1000 à 1250 (1/10 mm)	5

Averses classées supérieures à 125mm

1	230.0	2	180.5	3	167.8
4	166.5	5	137.3		

Paramètre de position : x0 = 1.0 mm  
Paramètre de forme : sigma = 0.842117  
Paramètre d'échelle : s = 14.224460  
Fréquence de troncature : F0 = 0.95406

Valeurs des averses journalières précipitées en fonction de la fréquence au dépassement:

F = 0.500	x = 70.6
F = 0.200	x = 96.5
F = 0.100	x = 119.4
F = 0.040	x = 154.4
F = 0.020	x = 184.8
F = 0.010	x = 219.1

**Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération**

**ORSTOM**

**L'ONILAHY A TONGOBORY**

**ETUDE HYDROLOGIQUE**

**2<sup>ème</sup> PHASE**

**CEDRAT**

## 1. DEBITS MOYENS MENSUELS

### 1.1. L'Onilahy à Tongobory

Les débits ont été calculés sur la période 1951 - 1975, (cf rapport première phase).

L'analyse statistique des échantillons mensuels a été effectuée à l'aide du logiciel "DIXLOP". Les résultats sont portés dans le tableau 1.2, la figure 1.2 montre les variations des débits moyens mensuels pour les périodes de retour 10, 25, 50 et 100 années.

Tableau 1.1

DEBITS MOYENS MENSUELS ET ANNUELS														
Station	: 1251100140 TONGOBORY												Latit.	23.32.00
Rivière	: ONILAHY												Longit.	44.19.00
Pays	: MADAGASCAR													
Bassin	: ONILAHY												Aire	27 700.0 Km <sup>2</sup>
DEBITS EN M <sup>3</sup> /S														
année	NOVE	DECE	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	annuel	
1951/52	106.	135.	465.	251.	405.	55.5	30.0	30.1	27.4	26.0	26.3	26.6	132.	
1952/53	51.4	121.	188.	279.	261.	112.	40.5	51.6	47.4	47.0	50.9	50.8	108.	
1953/54	89.0	268.	329.	350.	170.	65.7	48.4	51.2	48.5	43.5	35.9	39.0	128.	
1954/55	138.	270.	510.	91.2	89.3	41.6	44.8	51.1	48.0	48.8	41.7	43.1	118.	
1955/56	64.1	215.	310.	63.6	206.	46.0	26.7	22.8	22.6	22.1	28.1	37.6	88.7	
1956/57	87.6	202.	396.	167.	235.	73.5	72.8	65.1	66.7	63.7	61.9	55.8	129.	
1957/58	64.3	202.	282.	456.	-	-	-	36.4	34.5	47.7	41.2	30.7	-	
1958/59	96.5	409.	380.	165.	146.	39.1	33.3	34.3	31.0	28.4	24.1	25.2	118.	
1959/60	140.	320.	246.	439.	165.	68.3	-	-	35.4	31.8	31.4	41.9	-	
1960/61	26.1	412.	516.	293.	303.	186.	-	-	-	-	-	-	-	
1961/62	-	618.	357.	296.	61.6	62.0	83.5	-	-	-	-	-	-	
1962/63	231.	492.	423.	493.	244.	58.9	32.4	59.6	49.2	31.7	29.1	24.4	181.	
1963/64	227.	487.	197.	478.	102.	48.6	38.6	50.9	46.5	63.3	24.8	25.9	149.	
1964/65	107.	396.	420.	429.	153.	81.9	22.3	20.0	21.1	28.0	40.4	46.1	147.	
1965/66	95.3	404.	268.	433.	104.	53.5	31.3	30.9	27.7	31.0	39.7	37.3	130.	
1966/67	71.4	334.	545.	326.	583.	161.	63.1	58.5	55.1	50.3	49.9	170.	206.	
1967/68	154.	226.	214.	369.	159.	61.4	54.7	59.9	39.5	27.0	22.2	28.5	118.	
1968/69	76.6	434.	551.	448.	312.	163.	84.6	48.5	40.8	34.6	29.2	34.8	188.	
1969/70	44.7	361.	668.	421.	341.	144.	123.	126.	119.	106.	94.1	88.2	220.	
1970/71	338.	346.	545.	599.	451.	111.	28.9	31.8	27.7	25.5	24.5	36.0	214.	
1971/72	97.6	236.	350.	231.	274.	94.2	141.	74.4	56.6	55.6	52.6	87.6	146.	
1972/73	165.	68.5	175.	185.	132.	66.9	39.9	48.2	54.9	49.6	44.2	39.6	89.1	
1973/74	184.	560.	242.	268.	140.	125.	89.3	80.6	62.9	57.9	54.3	53.6	160.	
Moy.	121.	337.	373.	327.	229.	87.2	56.5	51.6	45.8	43.8	40.3	48.7	146.	

Les variations du débit moyen mensuel sont représentées sur la figure 1.1.

L'annexe A1 contient le détail des analyses statistiques effectuées à partir des échantillons de débits moyens contenus dans le tableau 1.1.

### 1.2. EXTENSION DES RESULTATS

Les observations aux autres stations sont inexistantes ou inexploitable dans le cadre d'une analyse statistique des débits moyens mensuels. La seule approche possible pour résoudre le problème de l'évaluation des débits en différents points du bassin versant consiste en l'utilisation des paramètres de caractérisation physique des bassins limités aux sections considérés. Le tableau 1.3 ci-dessous contient les paramètres connus.



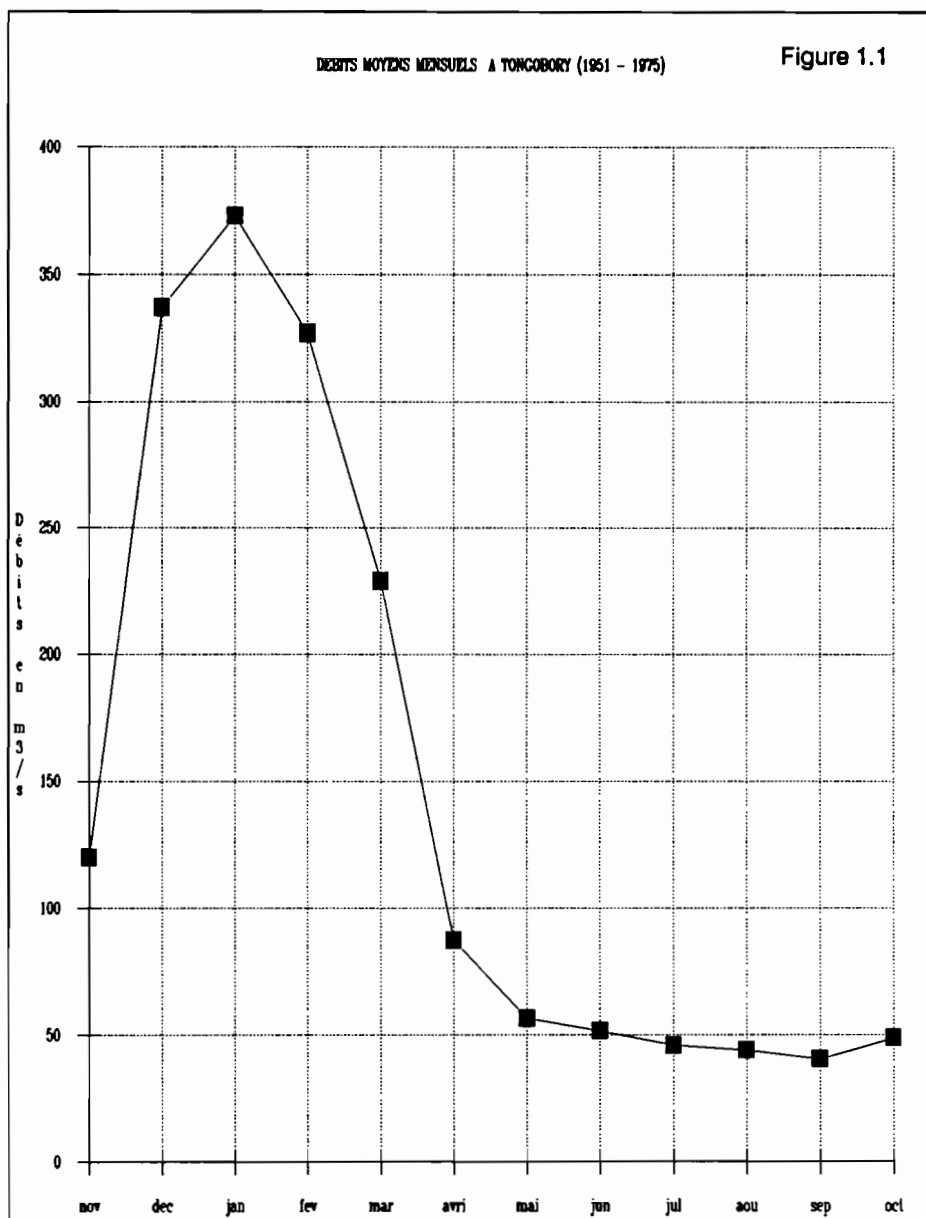


Tableau 1.3

STATIONS	Surfaces B.V.	l pente
BELAMOTY	22350	2.41
Amont TAHEZA	25290	2.43
Aval TAHEZA	27300	2.47
TONGOBOURY	27700	2.45
Aval SAKONDRY	29600	2.42
Saint AUGUSTIN	31800	2.4
BEZAHA	2007	2.4

Surf. en km<sup>2</sup>

l en m/km

L'extension des débits moyens calculés statistiquement à partir des valeurs contenues dans le tableau 1.2, est réalisée en utilisant la formule de DURET qui ne prend en compte que la surface du bassin et sa pente :

$$Q(H) = k * S^{0.8} * l^{0.32} * F(H_{24,P})$$

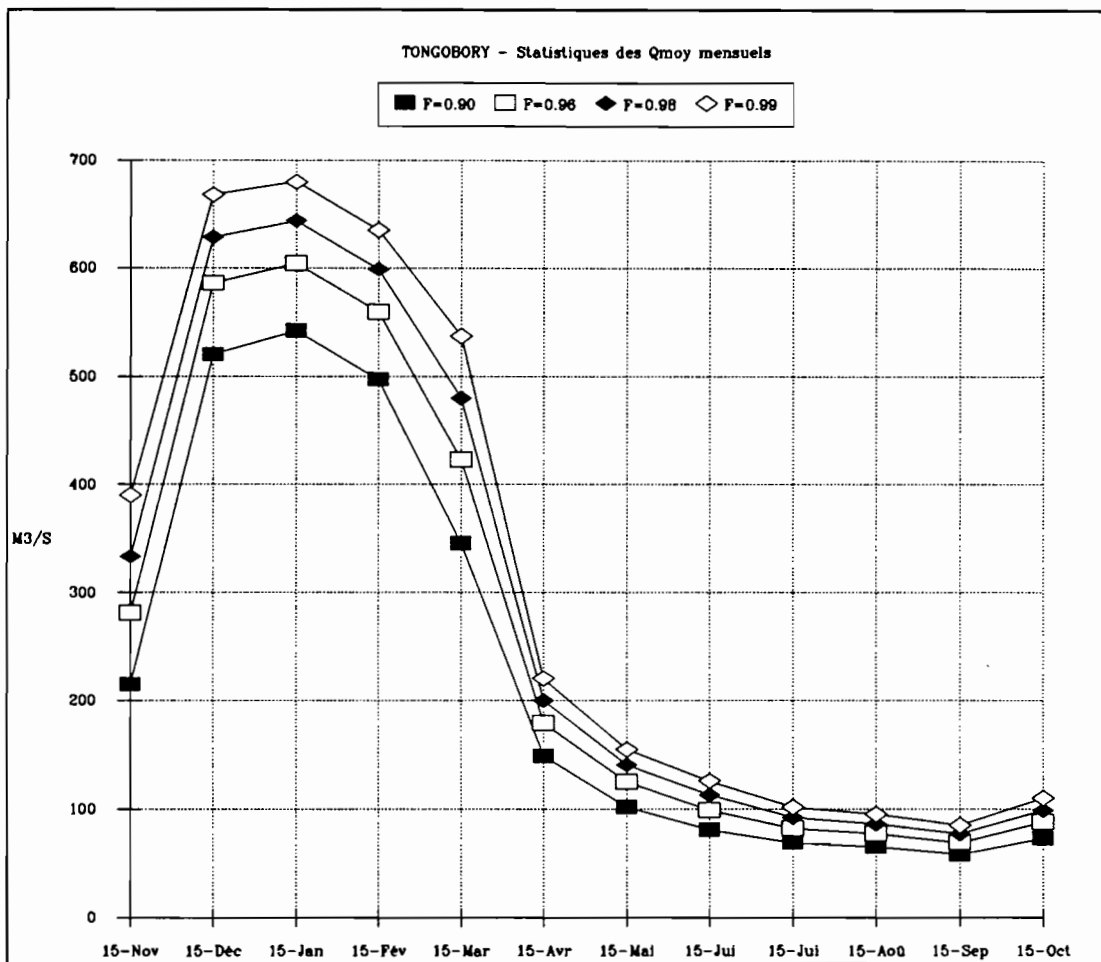


Figure 1.2

Débits calculés en m³/s

	F=0.90	F=0.96	F=0.98	F=0.99	
1					
2	15-Nov	215	281	334	390
3	15-Déc	520	586	629	668
4	15-Jan	542	604	644	680
5	15-Fév	497	559	599	635
6	15-Mar	346	423	480	537
7	15-Avr	149	179	200	220
8	15-Mai	102	125	141	155
9	15-Jui	81	99	113	126
10	15-Jui	69	82	92	102
11	15-Aoû	65	77	86	95
12	15-Sep	58	69	77	85
13	15-Oct	73	88	99	110

Tableau 1.2

Le tableau ci-dessus est constitué à partir des valeurs calculées à TONGOBOURY. Pour chaque station un coefficient tiré de la formule de DURET est établi :

$$r = (S_r/S_x)^{0.8} * (L_r/L_x)^{0.32}$$

TONGOBOROY	F=0.90	F=0.96	F=0.98	F=0.99	Aval TAHEZA	F=0.90	F=0.96	F=0.98	F=0.99
15-Nov	215	281	334	390	15-Nov	213	278	331	386
15-Déc	520	586	629	668	15-Déc	515	581	623	662
15-Jan	542	604	644	680	15-Jan	537	599	638	674
15-Fév	497	559	599	635	15-Fév	493	554	594	629
15-Mar	346	423	480	537	15-Mar	343	419	476	532
15-Avr	149	179	200	220	15-Avr	148	177	198	218
15-Mai	102	125	141	155	15-Mai	101	124	140	154
15-Jui	81	99	113	126	15-Jui	80	98	112	125
15-Jui	69	82	92	102	15-Jui	68	81	91	101
15-Aoû	65	77	86	95	15-Aoû	64	76	85	94
15-Sep	58	69	77	85	15-Sep	57	68	76	84
15-Oct	73	88	99	110	15-Oct	72	87	98	109
BELAMOTY	F=0.90	F=0.96	F=0.98	F=0.99	Aval SAKONDRY	F=0.90	F=0.96	F=0.98	F=0.99
15-Nov	180	235	280	327	15-Nov	226	295	351	410
15-Déc	436	491	527	560	15-Déc	546	615	660	701
15-Jan	454	506	540	570	15-Jan	569	634	676	714
15-Fév	416	468	502	532	15-Fév	522	587	629	667
15-Mar	290	354	402	450	15-Mar	363	444	504	564
15-Avr	125	150	168	184	15-Avr	156	188	210	231
15-Mai	85	105	118	130	15-Mai	107	131	148	163
15-Jui	68	83	95	106	15-Jui	85	104	119	132
15-Jui	58	69	77	85	15-Jui	72	86	97	107
15-Aoû	54	65	72	80	15-Aoû	68	81	90	100
15-Sep	49	58	65	71	15-Sep	61	72	81	89
15-Oct	61	74	83	92	15-Oct	77	92	104	116
Amont TAHEZA	F=0.90	F=0.96	F=0.98	F=0.99	St AUGUSTIN	F=0.90	F=0.96	F=0.98	F=0.99
15-Nov	199	260	310	362	15-Nov	238	312	370	433
15-Déc	482	543	583	619	15-Déc	577	650	698	741
15-Jan	502	560	597	630	15-Jan	601	670	714	754
15-Fév	461	518	555	589	15-Fév	551	620	664	704
15-Mar	321	392	445	498	15-Mar	384	469	532	596
15-Avr	138	166	185	204	15-Avr	165	199	222	244
15-Mai	95	116	131	144	15-Mai	113	139	156	172
15-Jui	75	92	105	117	15-Jui	90	110	125	140
15-Jui	64	76	85	95	15-Jui	77	91	102	113
15-Aoû	60	71	80	88	15-Aoû	72	85	95	105
15-Sep	54	64	71	79	15-Sep	64	77	85	94
15-Oct	68	82	92	102	15-Oct	81	98	110	122

Tableau 1.4

Les valeurs de r sont :

BELAMOTY (0.838) - Amont TAHEZA (0.927) - Aval TAHEZA (0.991) - Aval SAKONDRY (1.050) Saint AUGUSTIN (1.109).

Les débits ci-dessus correspondent à des valeurs dicutables en ce qui concerne les débits d'étiage (voir point 3.). Par contre il n'est pas possible de reconstituer les mêmes valeurs pour la TAHEZA à BEZAHA. Les écarts de surface entre les deux bassins étant beaucoup trop importants.

Pour ce bassin il conviendra d'effectuer des mesures de débits de moyennes et hautes eaux et d'observer avec un enregistreur les variations de hauteurs de l'eau au niveau de la station, les lectures ponctuelles ( 2 ou 3 par jour) étant très insuffisantes pour l'étude des crues.

## 2. CRUES DE L'ONILAHY

Les sections retenues sont les mêmes que précédemment. Les calculs sont effectués à partir de la formule de DURET et des valeurs estimées pour l'Onilahy à TONGOBORY .

Le coefficient de correction est obtenu en faisant le rapport de la crue retenue (valeur décennale) pour la section de TONGOBORY à la valeur calculée pour la même fréquence par la méthode de DURET.

Pour chaque station les valeurs issues de la formule de DURET sont corrigées à l'aide de ce coefficient. La méthode est très approchée, mais à l'heure actuelle il n'est pas possible d'obtenir une précision supérieure, en l'absence d'observations de hauteurs et de débits aux stations intermédiaires.

Le tableau 2.1 contient les éléments de calcul, le tableau 2.2 les résultats obtenus par la méthode de DURET, en fonction des diverses fréquences , et après correction.

Tableau 2.1

STATIONS	Surfaces B.V.	l pente	H(24,10)	H(24,25)	H(24,50)	H(24,100)
BELAMOTY	22350	2.41	110	134	151	180
Amont TAHEZA	25290	2.43	110	134	151	180
Aval TAHEZA	27300	2.47	110	134	151	180
TONGOBORY	27700	2.45	110	134	151	180
Aval SAKONDRY	29600	2.42	110	134	151	180
Saint AUGUSTIN	31800	2.4	110	134	151	180
BEZAHA	2007	2.4	110	134	151	180

Tableau 2.2

STATIONS	Q10	Q10	Q25	Q25	Q50	Q50	Q100	Q100
	DURET	FINAL	DURET	FINAL	DURET	FINAL	DURET	FINAL
BELAMOTY	4980	4200	7160	6000	8750	7300	11500	9700
Amont TAHEZA	5500	4600	7930	6700	9700	8200	12750	10700
Aval TAHEZA	5885	4900	8470	7100	10350	8700	13600	11400
TONGOBORY	5950	5000	8550	7200	10450	8800	13740	11500
Aval SAKONDRY	6240	5200	9000	7600	11000	9200	14400	12100
Saint AUGUSTIN	6590	5500	8980	7500	10970	9200	14430	12100
BEZAHA	722	610	1040	870	1270	1100	1670	1400

## 3. ETAGES DE L'ONILAHY

Dans l'article écrit par M. ALDEGHERI en 1965 ("Etude des Etiages des Rivières ONILAHY, LINTA, MANAMBOVO en 1963 et 1964" - ORSTOM 1965), il est fait état de mesures effectuées sur le fleuve Onilahy pendant les étiages 1963 et 1964. Il apparaît dans cet ouvrage que les débits mesurés en étiage, sur le bief BELAMOTY - Saint AUGUSTIN, ne suivent pas de variations liées aux coordonnées géographiques des sections.

Par conséquent il sera bon de conserver les résultats obtenus dans l'étude de 1ère phase (tableau 3.1) et de considérer qu'ils sont applicables sur tout le bief BELAMOTY - Saint AUGUSTIN.

Evaluation du débit minimum annuel instantané en fonction de la fréquence de dépassement

F de dép.	Q(m <sup>3</sup> /s)	Période(ans)
0.990	8	100
0.980	9	50
0.960	11	25
0.900	13	10
0.500	24	2

Tableau 3.1

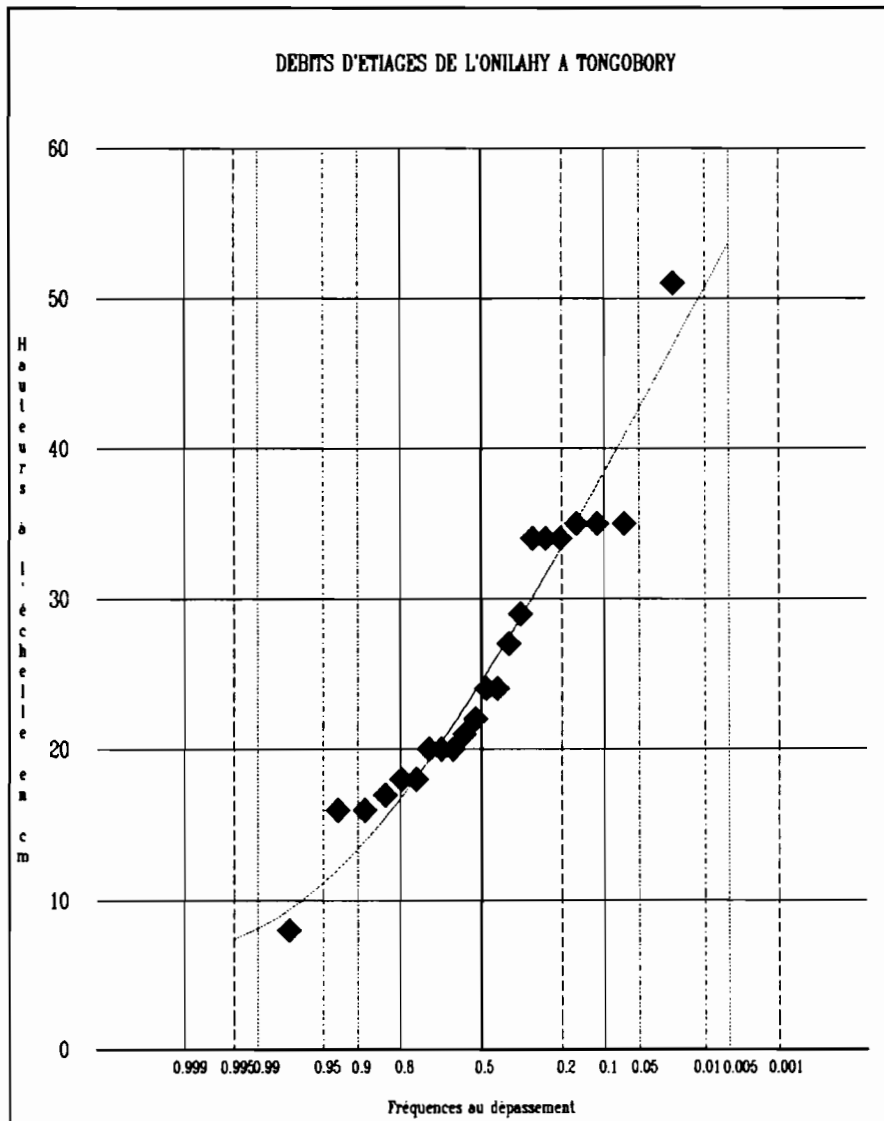


Figure 3.1

## 4. FORME DES HYDROGRAMMES

### 4.1. Débit moyen journalier de crue

Les observations ont été réalisées à la station de Tongobory de manière variable. On dispose de trois lectures par jour, ou bien de deux, et quelquefois il n'existe qu'une seule observation journalière.

L'extension des débits instantanés de crue, qui en fait correspondent à une observation instantanée et non au maximum réel d'une crue donnée, a été réalisé à partir de six crues unitaires sélectionnées pendant la période 1951 - 1975. Ce sont les crues les plus fortes non complexes observés.

Les résultats de l'analyse de chacune de ces crues se trouvent en annexe 2 (A21 à A26).

Le tableau ci-dessous contient les rapport des crue moyenne établie sur 24 heures, entourant le max enregistré, à la valeur la plus forte observée durant ces mêmes 24 heures.

Tableau 4.1

DATE	Qmax.inst.	Qmoy.24	r
19/02/1958	1280	1163	0.91
15/12/1958	1220	1048	0.86
10/01/1961	1590	1368	0.86
19-20/12/1967	940	744	0.79
28-29/12/1969	1330	1266	0.95
18-19/02/1971	1550	1236	0.80

Les débits max instantanés n'étant pas observés réellement, il est probable que les débits max moyens de 24 heures devront être affectés d'un **abattement** de 20 à 25% par rapport aux maximas instantanés.

### 4.2. Formes des hydrogrammes de crue

Il est pratiquement impossible de déterminer la forme d'un hydrogramme de crue de fréquence déterminé, la taille du bassin, de 22 000 km<sup>2</sup> à 32 000 km<sup>2</sup> étant beaucoup trop importante. Le fleuve est constitué d'affluents de tailles importantes dont les crues ne sont très probablement pas homogènes dans le temps. Les tableaux des annexes A21 à A26 donnent un aperçu des résultats des analyses effectuées sur les crues sensiblement unitaires, crues qui sont loin de correspondre à des périodes de retour de 50 ou 100 ans. De toute manière, pour effectuer une étude de forme d'hydrogramme, il sera indispensable d'enregistrer les hauteurs avec un pas de temps de l'ordre de 15 à 30 minutes (appareillage type CHLOE C ou PH18/ARGOS).

Au mieux, nous disposons d'observations effectuées toutes les six heures, ce qui est totalement insuffisant pour observer avec précision le débit maximum instantané d'une crue.

## 5. TEMPS DE PROPAGATION

### 5.1. Analyse des temps de propagation (Cf Annexe 3 - justification théorique)

La méthode utilisée a été présentée par l'Auteur dans diverses publications dont :

*\*MODELE DE PROPAGATION DES CRUES DU FLEUVE NIGER\* - ORSTOM - Paris - 1987*

*\* MODELE DE PROPAGATION DES CRUES DU FLEUVE SENEGAL\* - ORSTOM - Dakar 1989*

*\*ANALYSE DE LA VITESSE DE PROPAGATION DES ONDES DE CRUES\* - Dakar - 1988*

Le calage du modèle a été réalisé sur la période 1970-1974 pour le bief BENENITRA - TONGOBORY. Les résultats du calage brut sont portés dans le tableau 5.1, les figures 5.1 et 5.2 de la page suivante montrent les variations du temps de propagation des ondes de crues entre Bénénitra et Tongobory en fonction de la cote à Bénénitra, ainsi que la correspondance des hauteurs en régime permanent entre les extrémités du bief.

#### CALAGE DU MODELE DE PROPAGATION

HBenenitra(cm)	HTongo.(cm)		HBenenitra(cm)	T (jours)
122	159		122	1.2
132	167		132	1.1
143	176		143	1.1
153	184		153	1.2
162	189		162	1.3
173	198		173	1.4
183	205		183	1.5
192	211		192	1.5
202	222		202	1.3
212	231		212	1.2
223	238		223	1
233	240		233	0.9
241	243		241	0.8
255	245		255	0.7
264	247		264	0.4
275	248		275	0.4
285	250		285	0.4
293	253		293	0.6
305	260		305	0.8
310	264		310	0.9
315	265		315	1
330	267		330	1.2
340	267		340	1.4
358	269		358	1.6
393	270		393	1.9
			399	2

Tableau 5.1

La validation du modèle est effectuée sur l'année 1968 (figure 5.3 ).

L'extension des temps de propagation aux autres biefs est difficilement réalisable en dehors de toute observation. La seule solution est d'admettre que les temps varient linéairement avec les distances.

Figure 5.1

Correspondance entre Hauteurs à BENENITRA et TONGOBORY

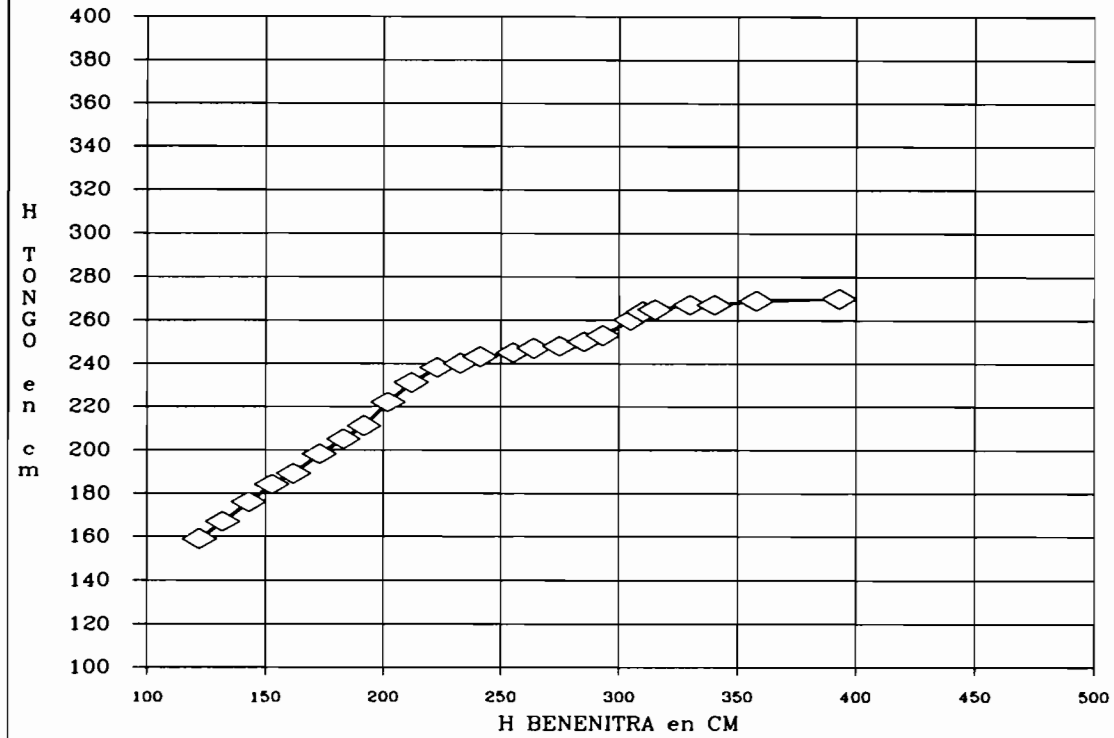
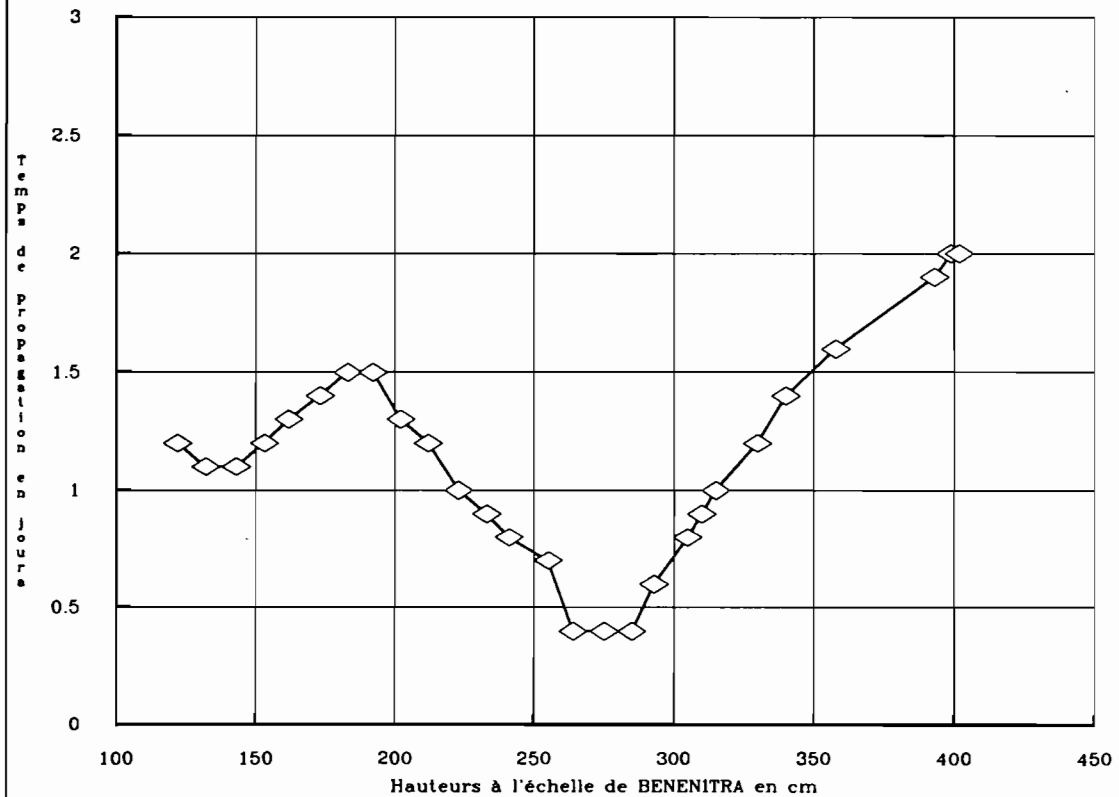
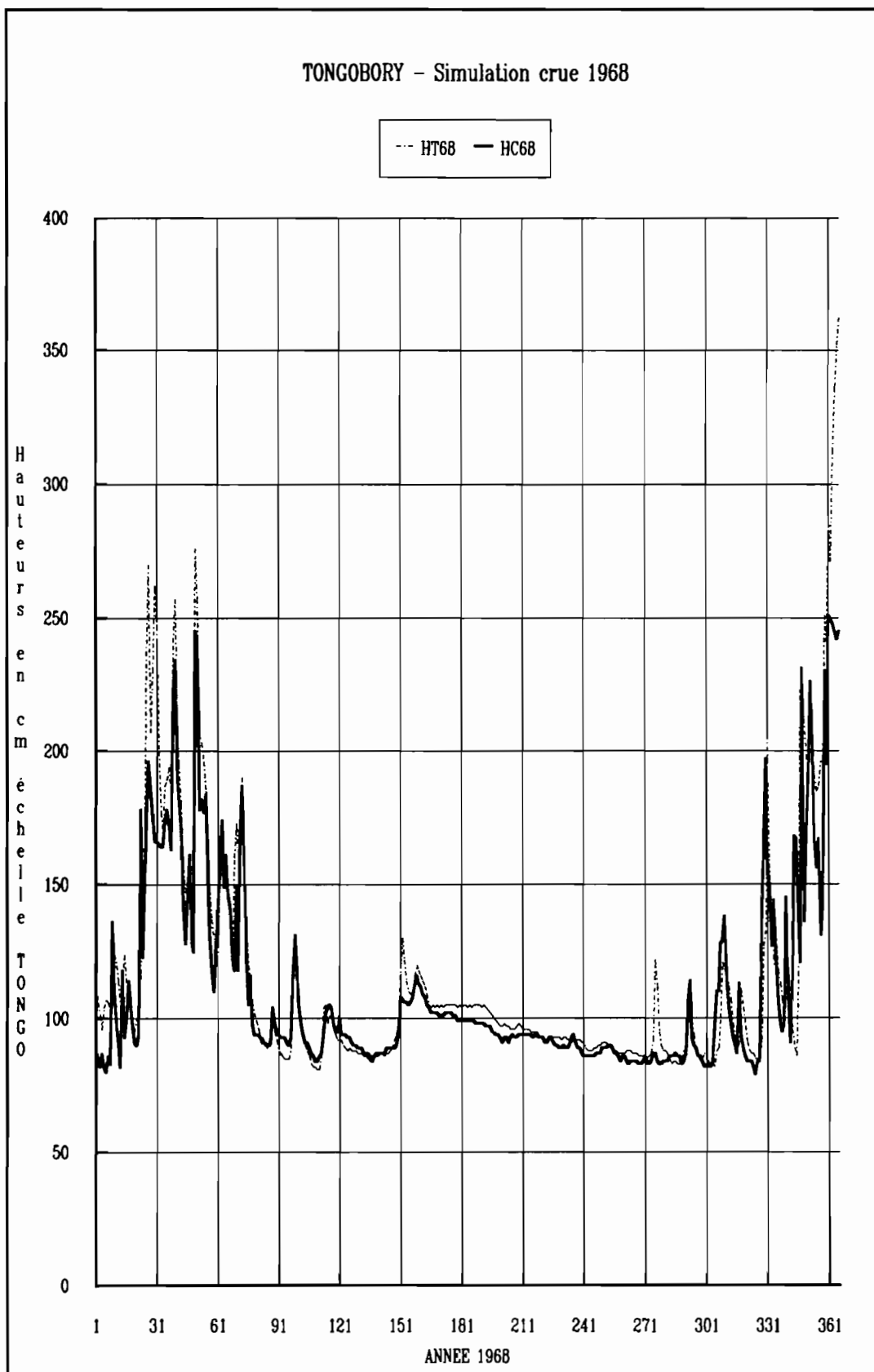


Figure 5.2

VARIATION DU TEMPS DE PROPAGATION EN FONCTION DE LA COTE A L'ECHELLE DE BENENITRA







Pour les différents biefs, il faut prendre des coefficients correctifs de temps :

BELAMOTY	$c = 0,40$
BEZAHA	$c = 0,76$
Saint AUGUSTIN	$c = 1,81$

Ces coefficients permettent d'évaluer le temps de propagation d'une onde entre BENENITRA et les stations considérées en multipliant par  $c$  le temps de propagation correspondant à TONGOBOURY, pour la hauteur observée à BENENITRA (ou la hauteur correspondante à TONGOBOURY).

Nous ne sommes pas allés plus loin dans l'élaboration du modèle car les données utilisées pour le calage ne correspondent pas du tout à la précision nécessaire. Il conviendrait d'installer des limnigraphes à capteurs de pression à chaque section où l'on veut effectuer des simulations. Une observation par heure nous semble un minimum pour le calage du modèle.

## 6. AUTRES OBSERVATIONS

Compte tenu de ce qui est dit au § précédent, il convient d'ajouter les remarques suivantes en ce qui concerne les mesures complémentaires :

- Dans la mesure où plusieurs plateformes d'enregistrement de hauteurs seront installées, il faut trouver une section de mesures des débits qui prennent en compte les hautes et très hautes eaux, ceci pour les calculs statistiques des crues.

- La TAHEZA devra faire l'objet de 2 à 3 campagnes d'observations avec mesures de débits à l'amont de l'exutoire (en dehors du remous de l'Onilahy). Ceci afin de caler, si possible, la formule de Duret.

- Une bonne connaissance des hauteurs d'eau dans les diverses sections permettra de caler un modèle de propagation avec précision. Des mesures devront être effectuées à la section amont (BELAMOTY) ainsi qu'à l'aval de l'exutoire de la Sakondry, si cela est possible. De même il conviendra de suivre les observations de BENENITRA et d'y effectuer des mesures de débits sur tout le marnage.

Le montant d'une opération complète, comprenant deux campagnes d'observations à trois stations pour les débits et à cinq pour les hauteurs, uniquement dans la zone intéressée, sera de l'ordre de huit cent mille FF. une brigade de mesure devra s'installer sur place pendant la saison qui s'étale de novembre à mars et effectuer ensuite des tournées de mesures de basses eaux (suivi des tarissements).

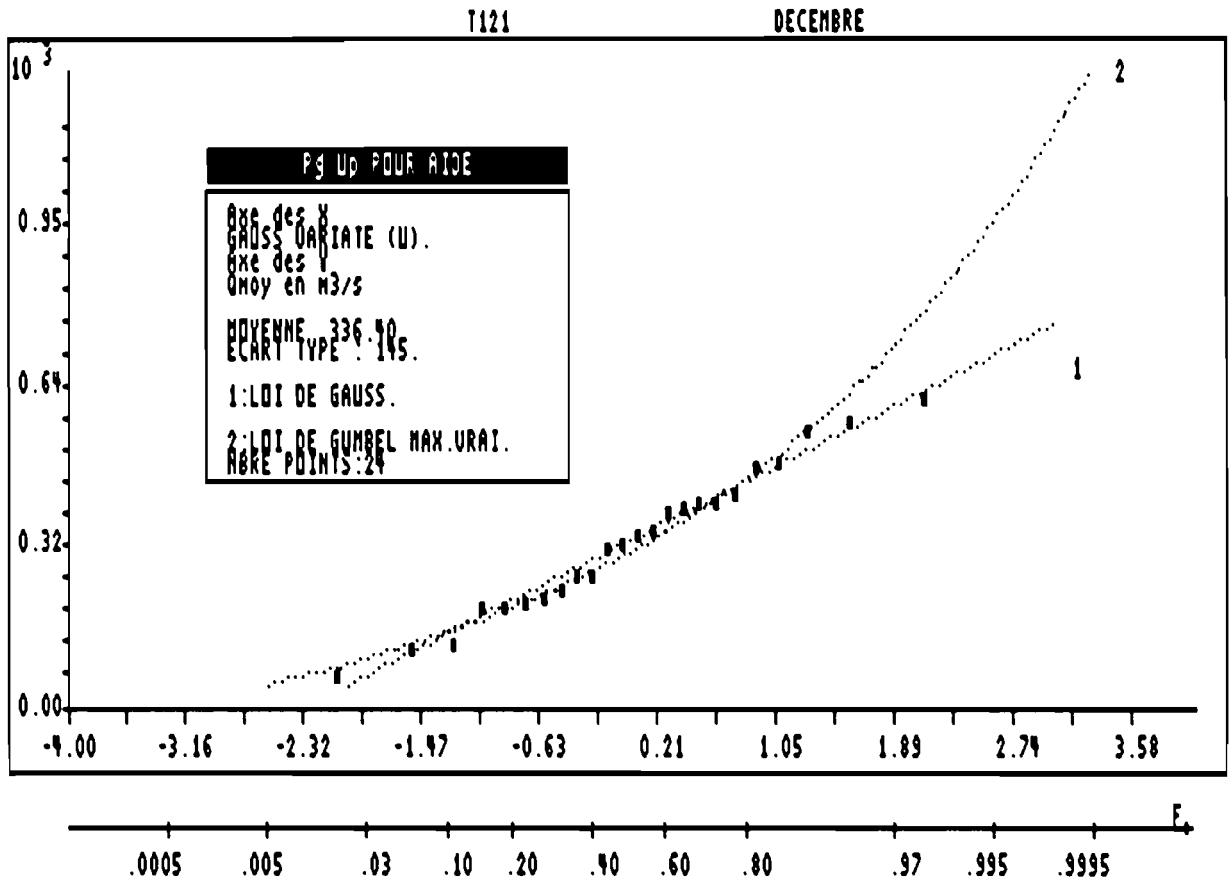
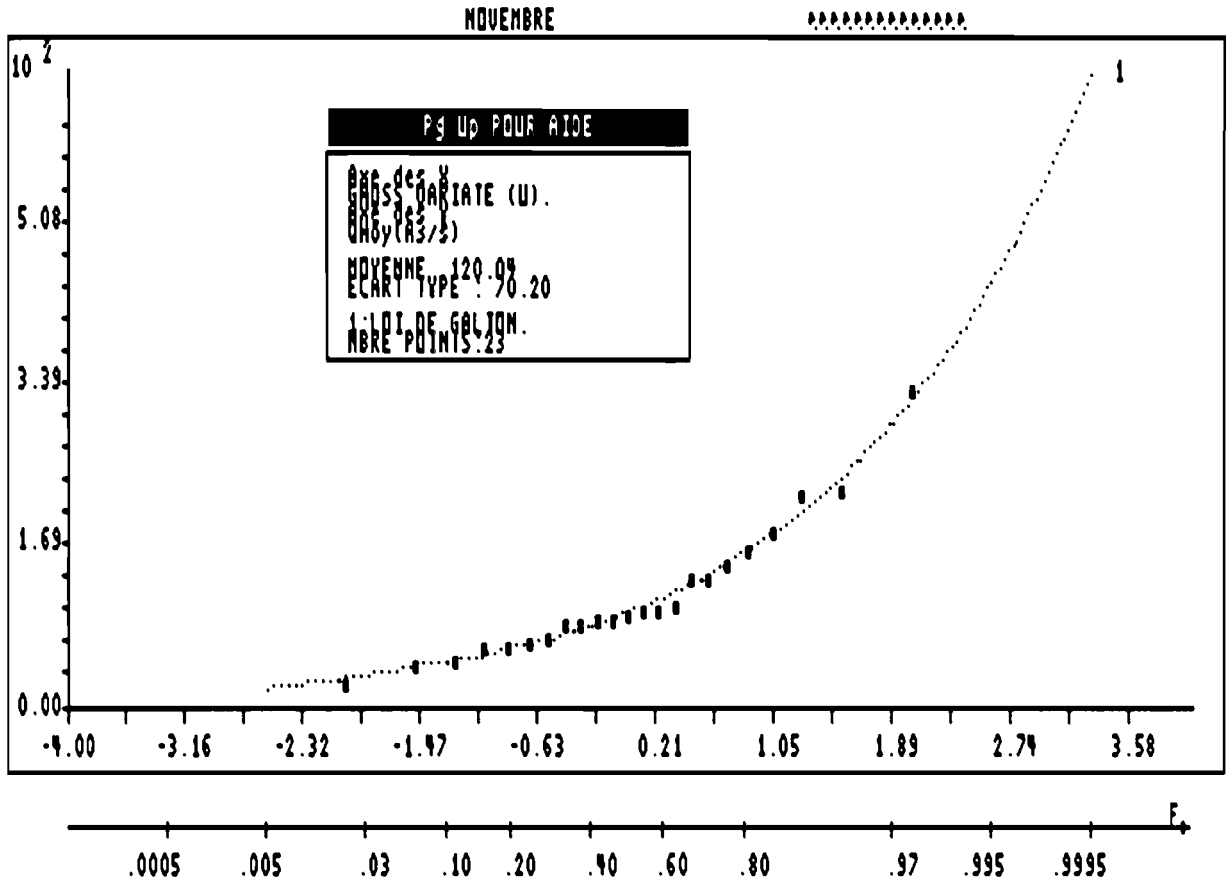
Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération

**ORSTOM**

Rapport 2ème phase

Annexe 1

**CEDRAT**



ECHANTILLON # 1 NOVEMBRE

POINTAGE DES 23 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG	ORDRE	PROBABILITE	VALEUR	RECURRENCE	VALEUR	PROBABILITE	RANG	ORDRE
1	1	0.0217	26.100	46.000	338.000	0.9783	23	23
2	2	0.0652	44.700	15.333	231.000	0.9348	22	22
3	3	0.1087	51.400	9.200	227.000	0.8913	21	21
4	4	0.1522	64.100	6.571	184.000	0.8478	20	20
5	5	0.1957	64.300	5.111	165.000	0.8043	19	19
6	6	0.2391	71.400	4.182	154.000	0.7609	18	18
7	7	0.2826	76.600	3.538	140.000	0.7174	17	17
8	8	0.3261	87.600	3.067	138.000	0.6739	16	16
9	9	0.3696	89.000	2.706	107.000	0.6304	15	15
10	10	0.4130	95.300	2.421	106.000	0.5870	14	14
11	11	0.4565	96.500	2.190	105.000	0.5435	13	13
12	12	0.5000	97.600	2.000	97.600	0.5000	12	12

MOYENNE OBSERVEE 119.983

MEDIANE OBSERVEE 97.600

MODE PROBABLE 95.373

VARIANCE 4922.866 P.M. ECART TYPE 70.163

COEF VARIATION 0.585 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 1.604 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT 2.947 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI LOG-NORM MAX-VRAI

0.0093 0.0753 0.1155 0.2069 0.2084 0.2640 0.3052 0.3909 0.4014 0.4479  
 0.4565 0.4643 0.5148 0.5214 0.5279 0.6958 0.7045 0.7590 0.7949 0.8445  
 0.9162 0.9207 0.9810

AJUSTEMENTS AUX 4 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS	NORMAL MA	GUMBEL MA	LOG-NORM	GOODRICH
	X-VRAI	X-VRAI	MAX-VRA	MAX-VRA

PARAMETRES

D ECHELLE	68.621	48.460	103.774	112.142
DE POSITION	119.983	89.958	-1.000	-1.000
DE FORME PREMIER	*****	*****	0.571	2.000
BORNE INFERIEURE	*****	*****	-1.000	-1.000

MOYENNE 119.983 117.930 121.116 223.284

MEDIANE 119.983 107.719 102.774 52.879

MODE 119.983 89.958 73.942 -1.000

VARIANCE 4708.828 3862.936 5737.176 251517.344

COEF VARIATION 0.572 0.527 0.625 2.246

COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 2.099 6.619

COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 8.739 84.720

VALEUR DE TEST 13.198 2.615 1.749 61.128

FREQ AU DEPASSEMENT 0.005 0.588 0.813 0.000

TEST DU CHI2 0.000 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000	.1000E+02	10.0000	207.923	199.011	214.591	593.566
0.9600	.2500E+02	25.0000	240.116	244.959	280.755	1160.923
0.9800	.5000E+02	50.0000	260.911	279.046	333.937	1715.216
0.9900	.1000E+03	100.0001	279.617	312.882	390.298	2377.267

## DECEMBRE

POINTAGE DES 24 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0208	68.500	48.000	618.000	0.9792	24	24
2	2	0.0625	121.000	16.000	580.000	0.9375	23	23
3	3	0.1042	135.000	9.600	560.000	0.8958	22	22
4	4	0.1458	202.000	6.857	492.000	0.8542	21	21
5	5	0.1875	202.000	5.333	487.000	0.8125	20	20
6	6	0.2292	215.000	4.364	434.000	0.7708	19	19
7	7	0.2708	226.000	3.692	412.000	0.7292	18	18
8	8	0.3125	236.000	3.200	409.000	0.6875	17	17
9	9	0.3542	268.000	2.824	404.000	0.6458	16	16
10	10	0.3958	270.000	2.526	396.000	0.6042	15	15
11	11	0.4375	320.000	2.286	361.000	0.5625	14	14
12	12	0.4792	334.000	2.087	346.000	0.5208	13	13

MOYENNE OBSERVEE 337.354

MEDIANE OBSERVEE 340.000

MODE PROBABLE 327.361

VARIANCE 21085.934 P.M. ECART TYPE 145.210

COEF VARIATION 0.430 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 0.139 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT -0.734 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI NORMAL MAX-VRAI

0.0293	0.0640	0.0773	0.1705	0.1705	0.1947	0.2167	0.2379	0.3128	0.3178
0.4514	0.4906	0.5242	0.5661	0.6600	0.6804	0.6929	0.7002	0.7517	0.8538
0.8617	0.9414	0.9561	0.9758						

AJUSTEMENTS AUX 1 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA  
X-VRAI

PARAMETRES

D ECHELLE	142.153
DE POSITION	337.354

MOYENNE	337.354
MEDIANE	337.354
MODE	337.354

VARIANCE	20207.354
COEF VARIATION	0.421
COEF ASYMETRIE	0.000
COEF APLATISSEMENT	0.000

VALEUR DE TEST	1.042
FREQ AU DEPASSEMENT	0.961
TEST DU CHI2	0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000	.1000E+02	10.0000	519.529
0.9600	.2500E+02	25.0000	586.217
0.9800	.5000E+02	50.0000	629.296
0.9900	.1000E+03	100.0001	668.048

## JANVIER

POINTAGE DES 23 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0217	175.000	46.000	668.000	0.9783	23	23
2	2	0.0652	188.000	15.333	551.000	0.9348	22	22
3	3	0.1087	197.000	9.200	545.000	0.8913	21	21
4	4	0.1522	214.000	6.571	545.000	0.8478	20	20
5	5	0.1957	242.000	5.111	516.000	0.8043	19	19
6	6	0.2391	246.000	4.182	510.000	0.7609	18	18
7	7	0.2826	268.000	3.538	465.000	0.7174	17	17
8	8	0.3261	282.000	3.067	423.000	0.6739	16	16
9	9	0.3696	310.000	2.706	420.000	0.6304	15	15
10	10	0.4130	329.000	2.421	396.000	0.5870	14	14
11	11	0.4565	350.000	2.190	380.000	0.5435	13	13
12	12	0.5000	357.000	2.000	357.000	0.5000	12	12

MOYENNE OBSERVEE 372.913

MEDIANE OBSERVEE 357.000

MODE PROBABLE 349.898

VARIANCE 18252.939 P.M. ECART TYPE 135.103

COEF VARIATION 0.362 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 0.363 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT -0.863 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI NORMAL MAX-VRAI

0.0671 0.0808 0.0915 0.1146 0.1609 0.1684 0.2136 0.2457 0.3170 0.3698  
0.4312 0.4521 0.5214 0.5694 0.6392 0.6477 0.7571 0.8502 0.8606 0.9036  
0.9036 0.9111 0.9872

AJUSTEMENTS AUX 1 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA  
X-VRAI

PARAMETRES

D ECHELLE 132.134

DE POSITION 372.913

MOYENNE 372.913

MEDIANE 372.913

MODE 372.913

VARIANCE 17459.334

COEF VARIATION 0.354

COEF ASYMETRIE 0.000

COEF APLATISSEMENT 0.000

VALEUR DE TEST 2.947

FREQ AU DEPASSEMENT 0.509

TEST DU CHI2 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000 .1000E+02 10.0000 542.248  
0.9600 .2500E+02 25.0000 604.237  
0.9800 .5000E+02 50.0000 644.279  
0.9900 .1000E+03 100.0001 680.299

FEVRIER

POINTAGE DES 23 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0217	63.600	46.000	599.000	0.9783	23	23
2	2	0.0652	91.200	15.333	493.000	0.9348	22	22
3	3	0.1087	165.000	9.200	478.000	0.8913	21	21
4	4	0.1522	167.000	6.571	456.000	0.8478	20	20
5	5	0.1957	185.000	5.111	448.000	0.8043	19	19
6	6	0.2391	231.000	4.182	439.000	0.7609	18	18
7	7	0.2826	251.000	3.538	433.000	0.7174	17	17
8	8	0.3261	268.000	3.067	429.000	0.6739	16	16
9	9	0.3696	279.000	2.706	421.000	0.6304	15	15
10	10	0.4130	293.000	2.421	369.000	0.5870	14	14
11	11	0.4565	296.000	2.190	350.000	0.5435	13	13
12	12	0.5000	326.000	2.000	326.000	0.5000	12	12

MOYENNE OBSERVEE 327.426

MEDIANE OBSERVEE 326.000

MODE PROBABLE 338.445

VARIANCE 18296.354 P.M. ECART TYPE 135.264

COEF VARIATION 0.413 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE -0.165 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT -0.651 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI NORMAL MAX-VRAI

0.0231	0.0371	0.1098	0.1126	0.1408	0.2330	0.2817	0.3266	0.3572	0.3973
0.4061	0.4957	0.5677	0.6233	0.7603	0.7787	0.7876	0.8005	0.8190	0.8345
0.8725	0.8946	0.9800							

AJUSTEMENTS AUX 1 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA  
X-VRAI

PARAMETRES

D ECHELLE	132.291
DE POSITION	327.426

MOYENNE	327.426
MEDIANE	327.426
MODE	327.426

VARIANCE	17500.855
COEF VARIATION	0.404
COEF ASYMETRIE	0.000
COEF APLATISSEMENT	0.000

VALEUR DE TEST	1.928
FREQ AU DEPASSEMENT	0.767
TEST DU CHI2	0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000	.1000E+02	10.0000	496.963
0.9600	.2500E+02	25.0000	559.025
0.9800	.5000E+02	50.0000	599.115
0.9900	.1000E+03	100.0001	635.178



ECHANTILLON # 1 MARS  
POINTAGE DES 21 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0238	61.600	42.000	451.000	0.9762	21	21
2	2	0.0714	89.300	14.000	405.000	0.9286	20	20
3	3	0.1190	102.000	8.400	341.000	0.8810	19	19
4	4	0.1667	104.000	6.000	312.000	0.8333	18	18
5	5	0.2143	132.000	4.667	303.000	0.7857	17	17
6	6	0.2619	140.000	3.818	274.000	0.7381	16	16
7	7	0.3095	146.000	3.231	261.000	0.6905	15	15
8	8	0.3571	153.000	2.800	244.000	0.6429	14	14
9	9	0.4048	159.000	2.471	235.000	0.5952	13	13
10	10	0.4524	165.000	2.211	206.000	0.5476	12	12
11	11	0.5000	170.000	2.000	170.000	0.5000	11	11

MOYENNE OBSERVEE 212.090  
MEDIANE OBSERVEE 170.000  
MODE PROBABLE 181.252  
VARIANCE 10703.252 P.M. ECART TYPE 103.457  
COEF VARIATION 0.488 ECART TYPE/MOYENNE  
COEF ASYMETRIE 0.775 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5  
COEF APLATISSEMENT -0.185 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI GUMBEL MAX-VRAI

0.0290 0.0808 0.1163 0.1226 0.2263 0.2603 0.2865 0.3177 0.3448 0.3720  
0.3947 0.5509 0.6591 0.6886 0.7390 0.7729 0.8352 0.8511 0.8934 0.9501  
0.9714

AJUSTEMENTS AUX 3 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA LOG-NORM  
X-VRAI X-VRAI MAX-VRA

PARAMETRES  
D ECHELLE 100.963 81.043 188.535  
DE POSITION 212.090 164.085 -1.000  
DE FORME PREMIER \*\*\*\*\* 0.513  
BORNE INFERIEURE \*\*\*\*\* -1.000

MOYENNE 212.090 210.864 214.035  
MEDIANE 212.090 193.789 187.535  
MODE 212.090 164.085 143.929

VARIANCE 10193.573 10803.821 13912.565  
COEF VARIATION 0.476 0.493 0.551  
COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 1.811  
COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 6.344

VALEUR DE TEST 4.530 1.067 1.161  
FREQ AU DEPASSEMENT 0.226 0.948 0.932  
TEST DU CHI2 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000 .1000E+02 10.0000 341.479 346.461 362.782  
0.9600 .2500E+02 25.0000 388.844 423.303 461.738  
0.9800 .5000E+02 50.0000 419.441 480.309 539.553  
0.9900 .1000E+03 100.0001 446.964 536.894 620.666

ECHANTILLON # 1 AVRIL

POINTAGE DES 22 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0227	39.100	44.000	186.000	0.9773	22	22
2	2	0.0682	41.600	14.667	163.000	0.9318	21	21
3	3	0.1136	46.000	8.800	161.000	0.8864	20	20
4	4	0.1591	48.600	6.286	144.000	0.8409	19	19
5	5	0.2045	53.500	4.889	125.000	0.7955	18	18
6	6	0.2500	55.500	4.000	112.000	0.7500	17	17
7	7	0.2955	58.900	3.385	111.000	0.7045	16	16
8	8	0.3409	61.400	2.933	94.200	0.6591	15	15
9	9	0.3864	62.000	2.588	81.900	0.6136	14	14
10	10	0.4318	65.700	2.316	73.500	0.5682	13	13
11	11	0.4773	66.900	2.095	68.300	0.5227	12	12

MOYENNE OBSERVEE 87.232

MEDIANE OBSERVEE 67.600

MODE PROBABLE 72.737

VARIANCE 1823.132 P.M. ECART TYPE 42.698

COEF VARIATION 0.489 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 1.061 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT -0.196 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI LOG-NORM MAX-VRAI

0.0542 0.0717 0.1090 0.1346 0.1886 0.2123 0.2543 0.2861 0.2939 0.3417  
0.3572 0.3753 0.4413 0.5413 0.6662 0.7915 0.7975 0.8619 0.9221 0.9535  
0.9563 0.9782

AJUSTEMENTS AUX 4 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA LOG-NORM GOODRICH  
X-VRAI X-VRAI MAX-VRA MAX-VRA

PARAMETRES

D ECHELLE	41.716	29.723	79.324	83.595
DE POSITION	87.232	68.211	-1.000	-1.000
DE FORME PREMIER	*****	*****	0.425	2.000
BORNE INFERIEURE	*****	*****	-1.000	-1.000

MOYENNE 87.232 85.367 85.820 166.190

MEDIANE 87.232 79.105 78.324 39.163

MODE 87.232 68.211 65.217 -1.000

VARIANCE 1740.263 1453.234 1491.924 139762.641

COEF VARIATION 0.478 0.447 0.450 2.250

COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 1.423 6.619

COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 3.803 84.720

VALEUR DE TEST 11.418 5.613 4.500 66.135

FREQ AU DEPASSEMENT 0.010 0.137 0.237 0.000

TEST DU CHI2 0.000 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000 .1000E+02	10.0000	140.693	135.098	135.749	442.212
0.9600 .2500E+02	25.0000	160.264	163.281	165.920	865.141
0.9800 .5000E+02	50.0000	172.906	184.188	188.863	1278.333
0.9900 .1000E+03	100.0001	184.278	204.941	212.183	1771.850

ECHANTILLON # 1 MAI

POINTAGE DES 20 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0250	22.300	40.000	141.000	0.9750	20	20
2	2	0.0750	26.700	13.333	123.000	0.9250	19	19
3	3	0.1250	28.900	8.000	89.300	0.8750	18	18
4	4	0.1750	30.000	5.714	84.600	0.8250	17	17
5	5	0.2250	31.300	4.444	83.500	0.7750	16	16
6	6	0.2750	32.400	3.636	72.800	0.7250	15	15
7	7	0.3250	33.300	3.077	63.100	0.6750	14	14
8	8	0.3750	38.600	2.667	54.700	0.6250	13	13
9	9	0.4250	39.900	2.353	48.400	0.5750	12	12
10	10	0.4750	40.500	2.105	44.800	0.5250	11	11

MOYENNE OBSERVEE 56.455  
 MEDIANE OBSERVEE 42.650  
 MODE PROBABLE 45.054  
 VARIANCE 1039.983 P.M. ECART TYPE 32.249  
 COEF VARIATION 0.571 ECART TYPE/MOYENNE  
 COEF ASYMETRIE 1.424 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5  
 COEF APLATISSEMENT 1.261 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI LOG-NORM MAX-VRAI

0.0502 0.1016 0.1337 0.1512 0.1727 0.1917 0.2076 0.3061 0.3308 0.3422  
 0.4226 0.4868 0.5887 0.7002 0.7959 0.8680 0.8739 0.8960 0.9737 0.9871

AJUSTEMENTS AUX 3 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA LOG-NORM  
 X-VRAI X-VRAI MAX-VRAI

PARAMETRES  
 D ECHELLE 31.432 21.230 50.169  
 DE POSITION 56.455 42.571 -1.000  
 DE FORME PREMIER \*\*\*\*\* 0.467  
 BORNE INFERIEURE \*\*\*\*\* -1.000

MOYENNE 56.455 54.826 54.941  
 MEDIANE 56.455 50.352 49.169  
 MODE 56.455 42.571 39.350

VARIANCE 987.984 741.359 761.552  
 COEF VARIATION 0.557 0.497 0.502  
 COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 1.600  
 COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 4.872

VALEUR DE TEST 12.718 6.077 4.305  
 FREQ AU DEPASSEMENT 0.005 0.100 0.244  
 TEST DU CH2 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000 .1000E+02 10.0000 96.737 90.346 90.240  
 0.9600 .2500E+02 25.0000 111.483 110.475 112.573  
 0.9800 .5000E+02 50.0000 121.008 125.408 129.828  
 0.9900 .1000E+03 100.0001 129.577 140.230 147.578

ECHANTILLON # 1 JUIN

POINTAGE DES 20 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0250	20.000	40.000	126.000	0.9750	20	20
2	2	0.0750	22.800	13.333	80.600	0.9250	19	19
3	3	0.1250	30.100	8.000	74.400	0.8750	18	18
4	4	0.1750	30.900	5.714	65.100	0.8250	17	17
5	5	0.2250	31.800	4.444	59.900	0.7750	16	16
6	6	0.2750	34.300	3.636	59.600	0.7250	15	15
7	7	0.3250	36.400	3.077	58.500	0.6750	14	14
8	8	0.3750	48.200	2.667	51.600	0.6250	13	13
9	9	0.4250	48.500	2.353	51.200	0.5750	12	12
10	10	0.4750	50.900	2.105	51.100	0.5250	11	11

MOYENNE OBSERVEE 51.595

MEDIANE OBSERVEE 51.000

MODE PROBABLE 43.435

VARIANCE 546.106 P.M. ECART TYPE 23.369

COEF VARIATION 0.453 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 1.656 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT 4.326 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI LOG-NORM MAX-VRAI

0.0239 0.0465 0.1489 0.1634 0.1803 0.2300 0.2739 0.5214 0.5272 0.5719  
0.5755 0.5773 0.5844 0.6941 0.7093 0.7133 0.7760 0.8583 0.8965 0.9898

AJUSTEMENTS AUX 4 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA LOG-NORM PEARSON 3  
X-VRAI X-VRAI MAX-VRA MAX-VR

PARAMETRES

D ECHELLE	22.777	17.163	48.105	9.125
DE POSITION	51.595	41.428	-1.000	-1.000
DE FORME PREMIER	*****	*****	0.419	5.764
BORNE INFERIEURE	*****	*****	-1.000	-1.000

MOYENNE	51.595	51.335	51.516	51.595
MEDIANE	51.595	47.719	47.105	48.587
MODE	51.595	41.428	39.364	42.470

VARIANCE	518.801	484.556	528.933	479.918
COEF VARIATION	0.441	0.429	0.446	0.425
COEF ASYMETRIE	0.000	1.139	1.398	0.833
COEF APLATISSEMENT	0.000	2.400	3.664	1.041

VALEUR DE TEST	10.702	2.495	2.398	3.460
FREQ AU DEPASSEMENT	0.012	0.585	0.610	0.372
TEST DU CHI2	0.000	0.000	0.000	0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000	.1000E+02	10.0000	80.785	80.052	81.285	80.892
0.9600	.2500E+02	25.0000	91.471	96.325	99.153	95.443
0.9800	.5000E+02	50.0000	98.373	108.398	112.709	105.660
0.9900	.1000E+03	100.0001	104.582	120.381	126.464	115.405

ECHANTILLON # 1 juillet

POINTAGE DES 21 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0238	21.100	42.000	119.000	0.9762	21	21
2	2	0.0714	22.600	14.000	66.700	0.9286	20	20
3	3	0.1190	27.400	8.400	62.900	0.8810	19	19
4	4	0.1667	27.700	6.000	56.600	0.8333	18	18
5	5	0.2143	27.700	4.667	55.100	0.7857	17	17
6	6	0.2619	31.000	3.818	54.900	0.7381	16	16
7	7	0.3095	34.500	3.231	49.200	0.6905	15	15
8	8	0.3571	35.400	2.800	48.500	0.6429	14	14
9	9	0.4048	39.500	2.471	48.000	0.5952	13	13
10	10	0.4524	40.800	2.211	47.400	0.5476	12	12
11	11	0.5000	46.500	2.000	46.500	0.5000	11	11

MOYENNE OBSERVEE 45.833

MEDIANE OBSERVEE 46.500

MODE PROBABLE 39.149

VARIANCE 431.515 P.M. ECART TYPE 20.773

COEF VARIATION 0.453 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 2.198 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT 7.027 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI LOG-NORM MAX-VRAI

0.0367 0.0532 0.1312 0.1372 0.1372 0.2112 0.2996 0.3233 0.4310 0.4643  
0.5993 0.6186 0.6310 0.6412 0.6551 0.7537 0.7567 0.7782 0.8515 0.8844  
0.9968

AJUSTEMENTS AUX 3 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA LOG-NORM  
X-VRAI X-VRAI MAX-VRAI

PARAMETRES

D ECHELLE	20.272	13.997	43.226
DE POSITION	45.833	37.262	-1.000
DE FORME PREMIER	*****	*****	0.375
BORNE INFERIEURE	*****	*****	-1.000

MOYENNE	45.833	45.342	45.370
MEDIANE	45.833	42.392	42.226
MODE	45.833	37.262	36.562

VARIANCE 410.967 322.280 324.209

COEF VARIATION 0.442 0.396 0.397

COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 1.223

COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 2.775

VALEUR DE TEST 15.567 3.448 3.152

FREQ AU DEPASSEMENT 0.002 0.385 0.443

TEST DU CH2 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000	.1000E+02	10.0000	71.813	68.761	68.875
0.9600	.2500E+02	25.0000	81.324	82.033	82.306
0.9800	.5000E+02	50.0000	87.467	91.879	92.325
0.9900	.1000E+03	100.0001	92.993	101.652	102.363

ECHANTILLON # 1 AOUT

POINTAGE DES 21 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0238	22.100	42.000	106.000	0.9762	21	21
2	2	0.0714	25.500	14.000	63.700	0.9286	20	20
3	3	0.1190	26.000	8.400	63.300	0.8810	19	19
4	4	0.1667	27.000	6.000	57.900	0.8333	18	18
5	5	0.2143	28.000	4.667	55.600	0.7857	17	17
6	6	0.2619	28.400	3.818	50.300	0.7381	16	16
7	7	0.3095	31.000	3.231	49.600	0.6905	15	15
8	8	0.3571	31.700	2.800	48.800	0.6429	14	14
9	9	0.4048	31.800	2.471	47.700	0.5952	13	13
10	10	0.4524	34.600	2.211	47.000	0.5476	12	12
11	11	0.5000	43.500	2.000	43.500	0.5000	11	11

MOYENNE OBSERVEE 43.786

MEDIANE OBSERVEE 43.500

MODE PROBABLE 37.270

VARIANCE 359.054 P.M. ECART TYPE 18.949

COEF VARIATION 0.433 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 1.793 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT 4.542 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI LOG-NORM MAX-VRAI

0.0515 0.1059 0.1157 0.1366 0.1592 0.1686 0.2345 0.2533 0.2561 0.3344  
0.5764 0.6567 0.6713 0.6935 0.7089 0.7218 0.8056 0.8346 0.8881 0.8913  
0.9958

AJUSTEMENTS AUX 3 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA LOG-NORM  
X-VRAI X-VRAI MAX-VRA

PARAMETRES

D ECHELLE 18.492 12.926 41.519

DE POSITION 43.786 35.714 -1.000

DE FORME PREMIER \*\*\*\*\* 0.360

BORNE INFERIEURE \*\*\*\*\* -1.000

MOYENNE 43.786 43.175 43.292

MEDIANE 43.786 40.452 40.519

MODE 43.786 35.714 35.483

VARIANCE 341.956 274.824 270.805

COEF VARIATION 0.422 0.384 0.380

COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 1.166

COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 2.511

VALEUR DE TEST 13.342 4.600 4.476

FREQ AU DEPASSEMENT 0.004 0.218 0.232

TEST DU CHI2 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000 .1000E+02 10.0000 67.484 64.802 64.824  
0.9600 .2500E+02 25.0000 76.159 77.057 76.920  
0.9800 .5000E+02 50.0000 81.763 86.149 85.892  
0.9900 .1000E+03 100.0001 86.804 95.174 94.841

ECHANTILLON # 1 SEPTEMBRE

POINTAGE DES 21 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0238	22.200	42.000	94.100	0.9762	21	21
2	2	0.0714	24.100	14.000	61.900	0.9286	20	20
3	3	0.1190	24.500	8.400	54.300	0.8810	19	19
4	4	0.1667	24.800	6.000	52.600	0.8333	18	18
5	5	0.2143	26.300	4.667	50.900	0.7857	17	17
6	6	0.2619	28.100	3.818	49.900	0.7381	16	16
7	7	0.3095	29.100	3.231	44.200	0.6905	15	15
8	8	0.3571	29.200	2.800	41.700	0.6429	14	14
9	9	0.4048	31.400	2.471	41.200	0.5952	13	13
10	10	0.4524	35.900	2.211	40.400	0.5476	12	12
11	11	0.5000	39.700	2.000	39.700	0.5000	11	11

MOYENNE OBSERVEE 40.310

MEDIANE OBSERVEE 39.700

MODE PROBABLE 34.654

VARIANCE 271.578 P.M. ECART TYPE 16.480

COEF VARIATION 0.409 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 1.808 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT 4.435 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI GUMBEL MAX-VRAI

0.0663 0.1015 0.1100 0.1167 0.1529 0.2023 0.2321 0.2351 0.3048 0.4523  
0.5689 0.5888 0.6108 0.6241 0.6861 0.7979 0.8135 0.8376 0.8589 0.9260  
0.9957

AJUSTEMENTS AUX 4 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA LOG-NORM GOODRICH  
X-VRAI X-VRAI MAX-VRA MAX-VRA

PARAMETRES

D ECHELLE 16.082 11.142 38.639 39.913

DE POSITION 40.310 33.321 -1.000 -1.000

DE FORME PREMIER \*\*\*\*\* 0.336 2.000

BORNE INFERIEURE \*\*\*\*\* -1.000 -1.000

MOYENNE 40.310 39.752 39.881 78.825

MEDIANE 40.310 37.405 37.639 18.176

MODE 40.310 33.321 33.518 -1.000

VARIANCE 258.646 204.202 199.517 31860.174

COEF VARIATION 0.399 0.359 0.354 2.264

COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 1.078 6.619

COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 2.134 84.720

VALEUR DE TEST 13.798 4.161 4.425 70.026

FREQ AU DEPASSEMENT 0.004 0.271 0.238 0.000

TEST DU CHI2 0.000 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000 .1000E+02 10.0000 60.920 58.394 58.421 210.612  
0.9600 .2500E+02 25.0000 68.465 68.959 68.560 412.540  
0.9800 .5000E+02 50.0000 73.339 76.796 76.012 609.818  
0.9900 .1000E+03 100.0001 77.723 84.575 83.395 845.449

ECHANTILLON # OCTOBRE

POINTAGE DES 21 VALEURS OBSERVEES RANGEES AVEC ORDRE D APPARITION

PROBABILITE = (RANG-.5)/TAILLE ECHANTILLON

RANG ORDRE PROBABILITE VALEUR RECURRENCE VALEUR PROBABILITE RANG ORDRE

1	1	0.0238	24.400	42.000	170.000	0.9762	21	21
2	2	0.0714	25.200	14.000	88.200	0.9286	20	20
3	3	0.1190	25.900	8.400	87.600	0.8810	19	19
4	4	0.1667	26.600	6.000	55.800	0.8333	18	18
5	5	0.2143	28.500	4.667	53.600	0.7857	17	17
6	6	0.2619	30.700	3.818	50.800	0.7381	16	16
7	7	0.3095	34.800	3.231	46.100	0.6905	15	15
8	8	0.3571	36.000	2.800	43.100	0.6429	14	14
9	9	0.4048	37.300	2.471	41.900	0.5952	13	13
10	10	0.4524	37.600	2.211	39.600	0.5476	12	12
11	11	0.5000	39.000	2.000	39.000	0.5000	11	11

MOYENNE OBSERVEE 48.700

MEDIANE OBSERVEE 39.000

MODE PROBABLE 40.070

VARIANCE 1029.426 P.M. ECART TYPE 32.085

COEF VARIATION 0.659 ECART TYPE/MOYENNE

COEF ASYMETRIE 3.065 3EME CUMULANT/VARIANCE\*\*1.5

COEF APLATISSEMENT 10.330 4EME CUMULANT/VARIANCE\*\*2.

FREQUENCES THEORIQUES ASSOCIEES AUX VALEURS OBSERVEES:

POUR LA LOI GUMBEL MAX-VRAI

0.1028 0.1150 0.1263 0.1382 0.1730 0.2173 0.3080 0.3358 0.3660 0.3730  
0.4055 0.4194 0.4718 0.4985 0.5623 0.6521 0.6990 0.7324 0.9593 0.9608  
0.9998

AJUSTEMENTS AUX 4 DISTRIBUTIONS RETENUES:

DISTRIBUTIONS NORMAL MA GUMBEL MA PEARSON 3 GOODRICH  
X-VRAI X-VRAI MAX-VR MAX-VRA

PARAMETRES

D ECHELLE	31.311	15.792	12.251	46.327
DE POSITION	48.700	37.380	-1.000	-1.000
DE FORME PREMIER	*****	*****	4.057	2.000
BORNE INFERIEURE	*****	*****	-1.000	-1.000

MOYENNE	48.700	46.496	48.700	91.655
MEDIANE	48.700	43.168	44.681	21.258
MODE	48.700	37.380	36.449	-1.000

VARIANCE 980.405 410.239 608.865 42924.402

COEF VARIATION 0.643 0.436 0.507 2.260

COEF ASYMETRIE 0.000 1.139 0.993 6.619

COEF APLATISSEMENT 0.000 2.400 1.479 84.720

VALEUR DE TEST 33.837 16.054 17.614 63.992

FREQ AU DEPASSEMENT 0.000 0.002 0.001 0.000

TEST DU CHI2 0.000 0.000 0.000 0.000

PROBABILITE RECURRENCE

0.9000	.1000E+02	10.0000	88.827	72.919	81.773	244.623
0.9600	.2500E+02	25.0000	103.516	87.892	99.062	479.005
0.9800	.5000E+02	50.0000	113.005	99.001	111.346	707.990
0.9900	.1000E+03	100.0001	121.541	110.027	123.173	981.491



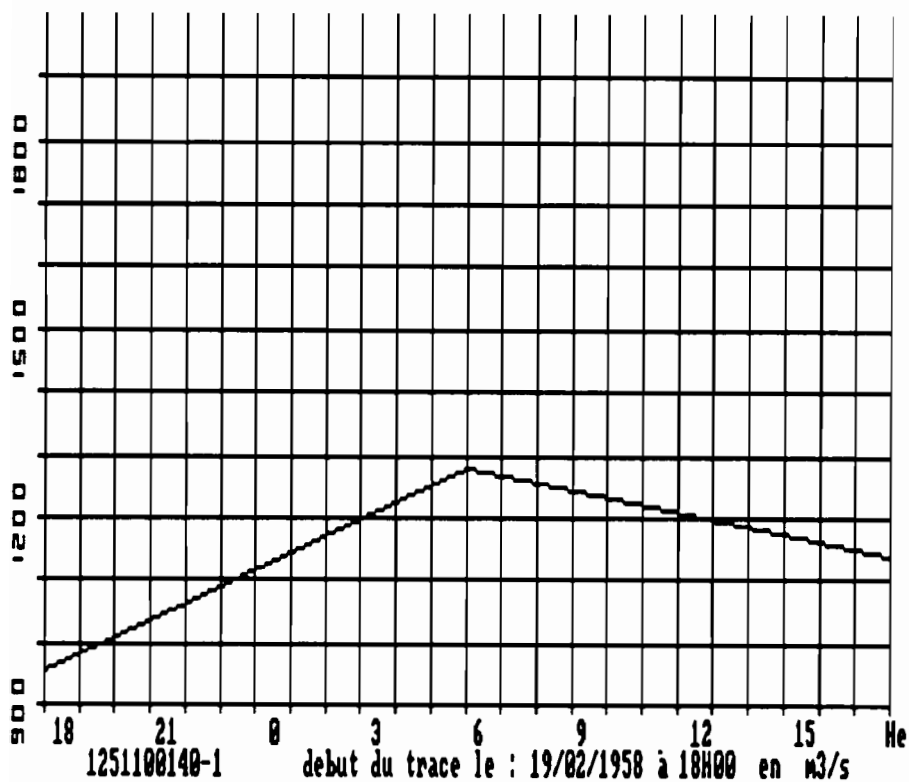
Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération

**ORSTOM**

**Rapport 2ème phase**

**Annexe 2**

**CEDRAT**



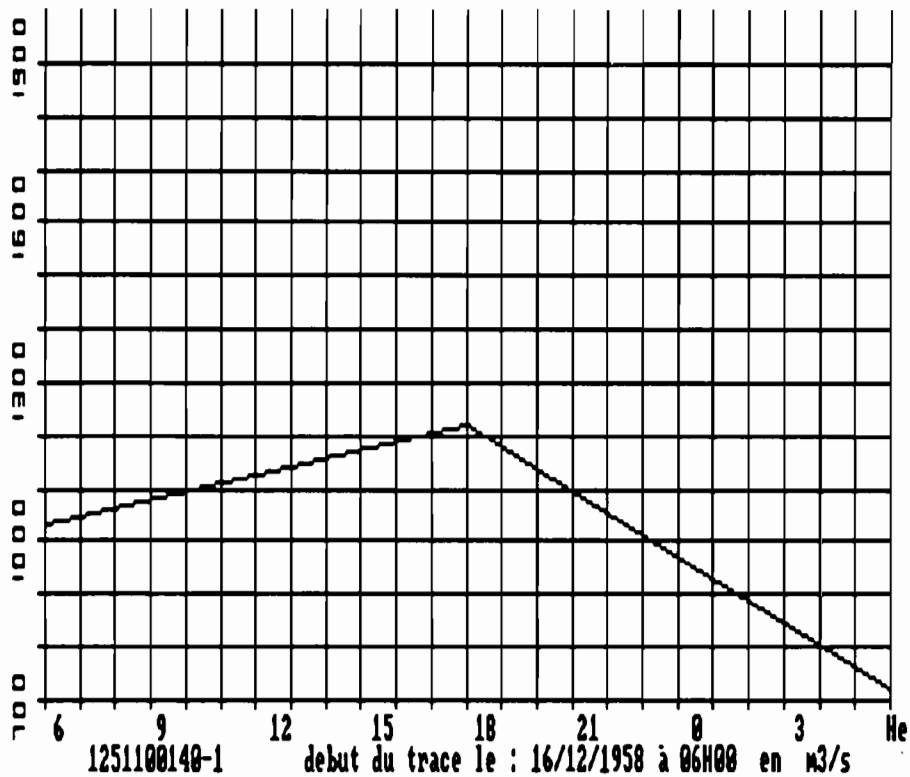
Début de crue : 18/02/1958 à 18H00 Débit initial : 955 m3/s  
 Fin de crue : 19/02/1958 à 18H00 Débit final : 1140 m3/s

Maximum de crue: 19/02/1958 à 06H00 Débit maximum écoulé : 1280 m3/s  
 Débit maximum ruisselé: 233 m3/s

Temps de montée: 720 min soit 0 Jo 12 H 0 min  
 Temps de base : 1440 min soit 1 Jo 0 H 0 min

Volume écoulé : 100.5 millions de m3  
 Volume de ruissellement : 10.04 millions de m3  
 Volume résiduel : 90.5 millions de m3

Superficie du bassin : 27700 km2  
 Lane écoulée : 3.63 mm  
 Lane ruisselée : 0.36 mm  
 Débit spécifique : 46.2 l/s /km2 soit 0.17 mm/h



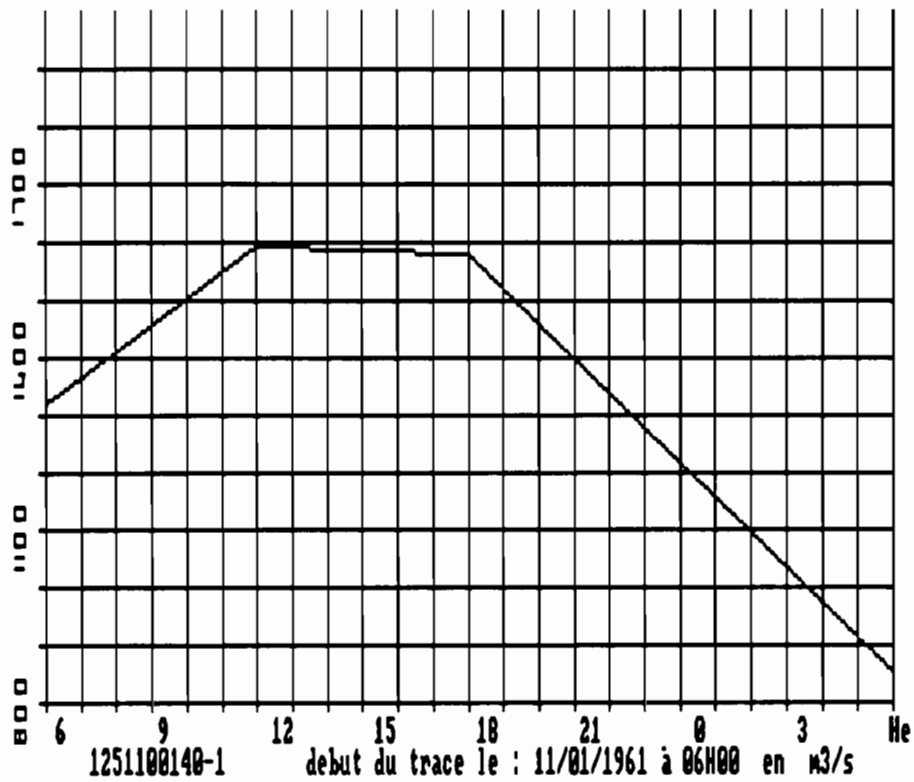
Début de crue : 15/12/1958 à 06H00 Débit initial : 1030 m3/s  
 Fin de crue : 16/12/1958 à 06H00 Débit final : 723 m3/s

Maximum de crue: 15/12/1958 à 18H00 Débit maximum écoulé : 1220 m3/s  
 Débit maximum ruisselé: 344 m3/s

Temps de montée: 720 min soit 0 Jo 12 H 0 min  
 Temps de base : 1440 min soit 1 Jo 0 H 0 min

Volume écoulé : 90.57 millions de m3  
 Volume de ruissellement : 14.84 millions de m3  
 Volume résiduel : 75.73 millions de m3

Superficie du bassin : 27700 km2  
 Lamé écoulée : 3.27 mm  
 Lamé ruisselée : 0.54 mm  
 Débit spécifique : 44 l/s /km2 soit 0.16 mm/h



Début de crue : 10/01/1961 à 06H00 Débit initial : 1320 m<sup>3</sup>/s  
 Fin de crue : 11/01/1961 à 06H00 Débit final : 851 m<sup>3</sup>/s

Maximum de crue: 10/01/1961 à 12H00 Débit maximum écoulé : 1590 m<sup>3</sup>/s  
 Débit maximum ruisselé: 387 m<sup>3</sup>/s

Temps de montée: 360 min soit 0 Jo 6 H 0 min  
 Temps de base : 1440 min soit 1 Jo 0 H 0 min

Volume écoulé : 118.2 millions de m<sup>3</sup>  
 Volume de ruissellement : 24.39 millions de m<sup>3</sup>  
 Volume résiduel : 93.79 millions de m<sup>3</sup>

Superficie du bassin : 27700 km<sup>2</sup>  
 Lamé écoulée : 4.27 mm  
 Lamé ruisselée : 0.88 mm  
 Débit spécifique : 57.4 l/s /km<sup>2</sup> soit 0.21 mm/h



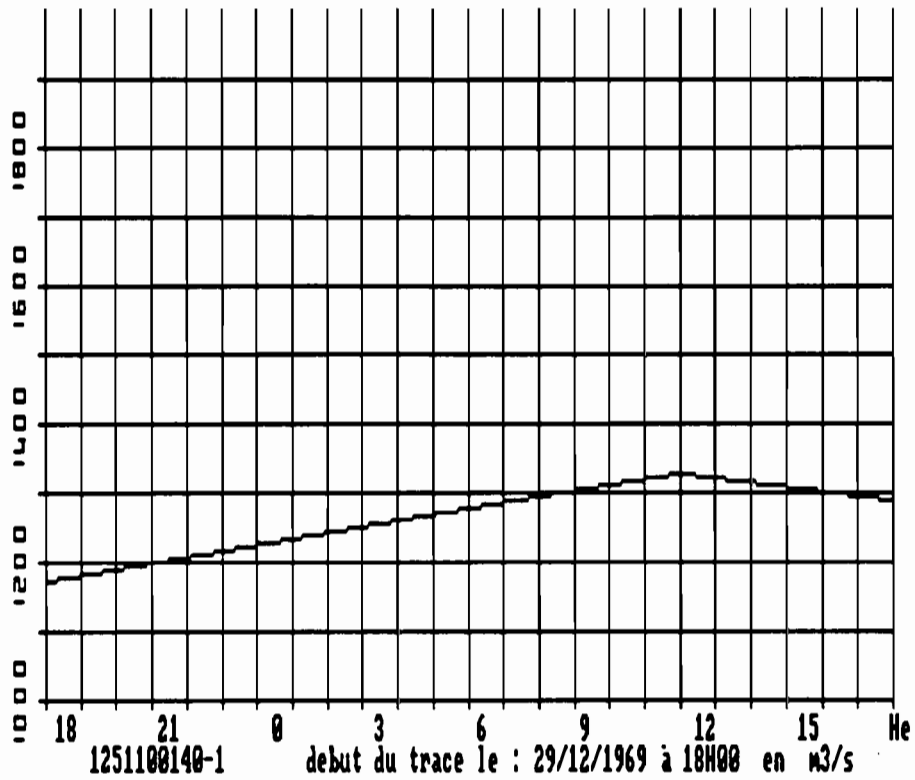
Début de crue : 19/12/1967 à 12H00 Débit initial : 476 m³/s  
 Fin de crue : 20/12/1967 à 12H00 Débit final : 758 m³/s

Maximum de crue: 20/12/1967 à 00H01 Débit maximum écoulé : 940 m³/s  
 Débit maximum ruisselé: 323 m³/s

Temps de montée: 721 min soit 0 Jo 12 H 1 min  
 Temps de base : 1440 min soit 1 Jo 0 H 0 min

Volume écoulé : 64.36 millions de m³  
 Volume de ruissellement : 11.05 millions de m³  
 Volume résiduel : 53.31 millions de m³

Superficie du bassin : 27700 km²  
 Lamé écoulée : 2.32 mm  
 Lamé ruisselée : 0.40 mm  
 Débit spécifique : 33.9 l/s /km² soit 0.12 mm/h



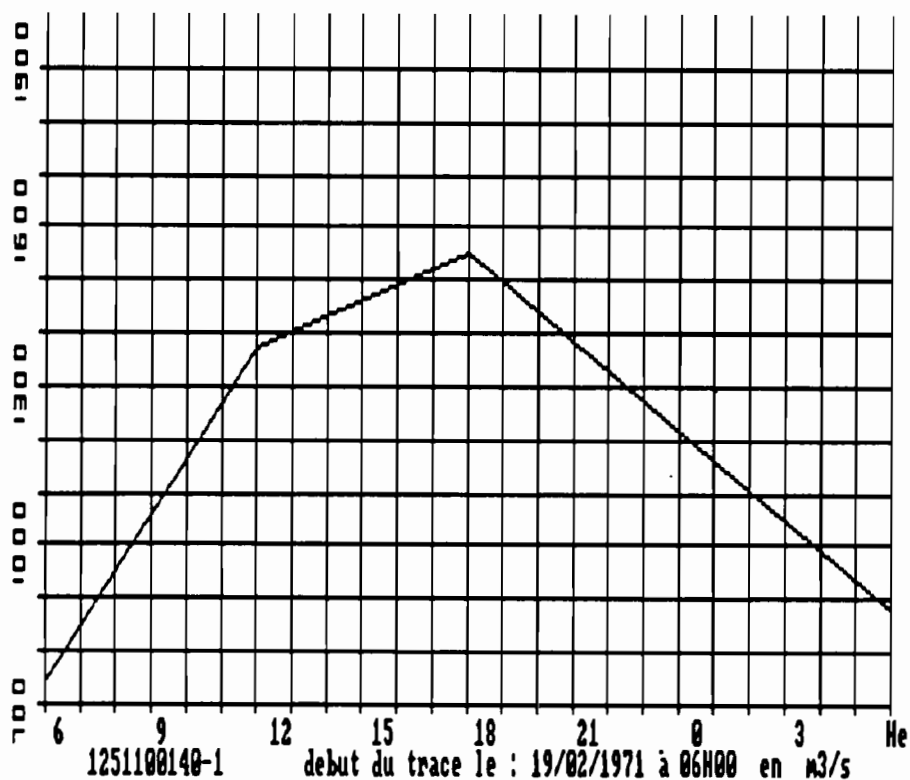
Début de crue : 28/12/1969 à 18H00 Débit initial : 1170 m<sup>3</sup>/s  
 Fin de crue : 29/12/1969 à 18H00 Débit final : 1290 m<sup>3</sup>/s

Maximum de crue: 29/12/1969 à 12H00 Débit maximum écoulé : 1330 m<sup>3</sup>/s  
 Débit maximum ruisselé: 70 m<sup>3</sup>/s

Temps de montée: 1000 min soit 0 Jo 18 H 0 min  
 Temps de base : 1440 min soit 1 Jo 0 H 0 min

Volume écoulé : 109.4 millions de m<sup>3</sup>  
 Volume de ruissellement : 3.132 millions de m<sup>3</sup>  
 Volume résiduel : 106.3 millions de m<sup>3</sup>

Superficie du bassin : 27700 km<sup>2</sup>  
 Lamé écoulée : 3.95 mm  
 Lamé ruisselée : 0.11 mm  
 Débit spécifique : 48 l/s /km<sup>2</sup> soit 0.17 mm/h



Début de crue : 18/02/1971 à 06H00 Débit initial : 740 m<sup>3</sup>/s  
 Fin de crue : 19/02/1971 à 06H00 Débit final : 881 m<sup>3</sup>/s

Maximum de crue: 18/02/1971 à 18H00 Débit maximum écoulé : 1550 m<sup>3</sup>/s  
 Débit maximum ruisselé: 740 m<sup>3</sup>/s

Temps de montée: 720 min soit 0 Jo 12 H 0 min  
 Temps de base : 1440 min soit 1 Jo 0 H 0 min

Volume écoulé : 106.8 millions de m<sup>3</sup>  
 Volume de ruissellement : 36.81 millions de m<sup>3</sup>  
 Volume résiduel : 70.03 millions de m<sup>3</sup>

Superficie du bassin : 27700 km<sup>2</sup>  
 Lamé écoulée : 3.86 mm  
 Lamé ruisselée : 1.33 mm  
 Débit spécifique : 56 l/s /km<sup>2</sup> soit 0.20 mm/h

Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération

**ORSTOM**

Rapport 2ème phase

**Annexe 3**

**CEDRAT**



## 1. DEFINITION DE LA CHARGE HYDRAULIQUE

L'énergie disponible au point M pour une particule élémentaire correspond à la somme des énergies cinétique, potentielle et statique (pression).

La figure n°1 schématise ces répartitions d'énergie :

$h$  = énergie potentielle en M par rapport au plan de référence

$v$  = vitesse suivant l'axe des  $x$

$y$  = pression en M

$\frac{v^2}{2g}$  = énergie cinétique

$I_s$  = pente du radier du cours d'eau :

$$I_s = - \frac{\partial h}{\partial x}$$

La charge en M est égale au cumul des énergies, soit :

$$H = \frac{v^2}{2g} + y + h$$

La pente de la ligne d'énergie est :

$$I = - \frac{\partial H}{\partial x}$$

Solt :

$$(1) \quad I = - \frac{\partial h}{\partial x} - \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial x}$$

ou

$$(2) \quad I = I_s - \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{v}{g} \cdot \frac{\partial v}{\partial x}$$

## 2. EQUATIONS DE DE SAINT VENANT

La loi de Newton appliquée à une particule située en M s'écrit :

$$(3) \quad F = m \cdot \frac{\partial v}{\partial t}$$

En divisant par le poids de la particule :

$$(4) \quad \frac{F}{m \cdot g} = \frac{1}{g} \cdot \frac{\partial v}{\partial t}$$

Ce terme correspond à la résultante des forces motrices et des forces de résistances :

$$(5) \quad \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} = - \frac{\partial M}{\partial x} - I$$

I correspond à la force de friction par unité de poids. Les équations (5) et (2) conduisent à :

$$(6) \quad \frac{1}{g} \cdot \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial y}{\partial x} + \frac{v}{g} \cdot \frac{\partial v}{\partial x} = I_0 - I$$

La résolution de cette équation non-linéaire passe par la connaissance de

I qui ne peut être évaluée qu'empiriquement.

### 3. ECOULEMENT UNIFORME

Dans ce cas la vitesse et la profondeur sont constantes, ce qui conduit à :

$$(7) \quad \frac{\partial v}{\partial t} = 0 \quad \frac{\partial v}{\partial x} = 0 \quad \frac{\partial y}{\partial x} = 0 \quad I = I_0$$

#### 3.1. FORMULE DE CHEZY

En écoulement uniforme l'équilibre des forces s'écrit :

$$\tau_0 \cdot \chi \cdot l - \rho \cdot g \cdot S \cdot l \cdot \sin \alpha = 0$$

L'angle étant petit il est assimilé à la tangente:  $\sin \alpha = I_0$ .

$$\text{Posons : } \tau_0 = C_f \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v_0^2 = \rho \cdot g \cdot \frac{S}{\chi} I_0 = \rho \cdot g \cdot R \cdot I_0$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{2g}{C_f}} \cdot \sqrt{R \cdot I_0}$$

En posant :

$$C_f = \sqrt{\frac{2 \cdot g}{C_f}}$$

Il vient :

$$(8) \quad v_0 = C \cdot \sqrt{R \cdot I_0}$$

ou encore :

$$Q_0^2 = C^2 \cdot S^2 \cdot R \cdot I_0$$

### 3.2. EXPLOITATION DES EQUATIONS DE DE SAINT VENANT ET DE CHEZY

En écoulement uniforme, (9) devient :

$$(10) \quad Q^2 = C^2 \cdot S^2 \cdot R \cdot I$$

Solt :

$$(11) \quad \frac{Q^2}{Q_*^2} = \frac{I}{I_*}$$

L'équation transformée devient :

$$(12) \quad I = I_* \left[ 1 - \frac{1}{g \cdot I_*} \frac{\partial v}{\partial t} - \frac{1}{I_*} \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{v}{g \cdot I_*} \frac{\partial v}{\partial x} \right]$$

$$Q = Q_* \left[ 1 - \frac{1}{g \cdot I_*} \frac{\partial v}{\partial t} - \frac{1}{I_*} \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{v}{g \cdot I_*} \frac{\partial v}{\partial x} \right]^{.5}$$

Les termes d'énergie  $\frac{1}{g \cdot I_*} \cdot \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{v}{g \cdot I_*} \cdot \frac{\partial v}{\partial x}$  sont faibles devant 1 et  $\frac{1}{I_*} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}$

(12) s'écrit alors :

$$(13) \quad Q = Q_* \sqrt{1 - \frac{1}{I_*} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}}$$

La profondeur y est fonction de x et de t :  $y = y(x,t)$

$$(14) \quad dy = \frac{\partial y}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial y}{\partial t} dt$$

Dans une section de mesures de débits, y n'est plus fonction de x :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = - \frac{\partial y}{\partial t} \cdot \frac{dt}{dx}$$

$$(15) \quad Q = Q_* \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{I_*} \cdot \frac{dx}{dt} \cdot \frac{\partial y}{\partial t}}$$

En posant  $K_g = \frac{1}{I_* \cdot \frac{dx}{dt}}$

l'équation (15) s'écrit :

$$Q = Q_0 \cdot \sqrt{1 + K_g \cdot \frac{\partial y}{\partial t}}$$

En pratique, lors de l'exploitation des mesures de débits, la valeur instantanée  $\frac{\partial y}{\partial t}$  est assimilée au gradient journalier G (variation de y en cm/j). Les variations de hauteurs pouvant être considérées comme très lentes pendant l'unité de temps :

$$(16) \quad Q \approx Q_0 \cdot \sqrt{1 + K_g \cdot G}$$

#### 4. VITESSE DE PROPAGATION D'UNE ONDE DE CRUE

L'équation de conservation des masses s'écrit :

$$(17) \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = -q$$

q = perte par unité de longueur (dans la direction de l'écoulement).

A = section mouillée

Q = débit à travers la section mouillée.

L'utilisation de l'équation (13) permet d'écrire :

$$(18) \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left[ Q_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{1}{I_0} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right] = -q$$

$Q_0$  (régime permanent pour y) n'est fonction que de y (soit de A) :

$$(19) \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \left[ \sqrt{1 - \frac{1}{I_0} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right] \frac{dQ_0}{dA} \cdot \frac{\partial A}{\partial x} = -q - Q_0 \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left[ \sqrt{1 - \frac{1}{I_0} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right]$$

A est fonction de x et de t :

$$(20) \quad dA = \frac{\partial A}{\partial t} dt + \frac{\partial A}{\partial x} dx$$

La comparaison terme à terme des équation (19) et (20) conduit à :

$$(21) \quad \frac{dA}{dt} = -q - Q_0 \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left[ \sqrt{1 - \frac{1}{I_0} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right]$$

$$(22) \quad \frac{dx}{dt} = \left[ \sqrt{1 - \frac{1}{I_0} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right] \cdot \frac{dQ_0}{dA}$$

(21) est le taux de déformation du "signal" - (22) est la vitesse de propagation de ce "signal" en A.

La vitesse mentionnée ci-dessus correspond à la vitesse instantanée d'une onde de crue au droit de la section amont, et non à la vitesse moyenne dans un bief de longueur importante. Cette onde se propage tout en se déformant.

L'intégration de l'équation (22) de l'amont du bief vers l'aval donne :

$$(23) \quad T(A) = \int_0^L \frac{dx}{\left[ \sqrt{1 - \frac{1}{I_s} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right] \cdot \frac{dQ_s}{dA}}$$

T(A) est le temps de propagation du "signal" pour A, donc pour la profondeur correspondante y.

#### 4.1. Application

Considérons une tranche de signaux autour d'une valeur  $A_m$ , sur un intervalle DA. A un échantillon de valeurs observées dans l'intervalle DA sur plusieurs années on fait correspondre un autre échantillon d'observations effectuées un temps T plus tard. Parmi ces valeurs, si l'échantillon est suffisamment important, il y a autant de valeurs en crue qu'en décrue. Aux erreurs d'échantillonnage près nous aurons :

$$(24) \quad E \left\{ \sqrt{1 - \frac{1}{I_s} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right\} \approx 1$$

et par conséquent :

$$(25) \quad T(A) = \int_0^L \frac{dx}{\left( \frac{dQ_s}{dA} \right)} = \frac{L}{C_{(A)}}$$

$C_{(A)}$  est la vitesse de propagation moyenne sur le bief, elle est différente de la vitesse  $(DQ_s/DA)$  en A, vitesse instantanée au droit de la section amont pour la cote correspondant à A.

A est la valeur moyenne de l'échantillon entourant la valeur centrale.

Pour un temps T donné on a  $A_m$  à l'amont et  $A_d$  correspond à l'aval :

$$(26) \quad A_d = A_m - \int_0^{T(A)} \left[ q + Q_s \cdot \frac{\partial}{\partial x} \left( \sqrt{1 - \frac{1}{I_s} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}} \right) \right] \cdot dt$$

Cette équation conduit à la prévision de  $A_d$  en fonction de  $A_m$  :

$$(27) \quad A_d = A_m - \bar{q}(A) \cdot T$$

où  $\bar{q}(A)$  est le taux de perte par unité de longueur pendant T.

Cette estimation est faite par régression linéaire des  $A_d$  sur les  $A_m$ . La somme des carrés des écarts pour un temps donné T est :

$$(28) \quad S^2 = \sum_n (A_d - \hat{A}_d)^2 = S^2(T)$$

L'équation (26) ne donne une relation correcte entre  $A_d$  et  $A_m$  que si le temps correspondant à  $A_m$  est T.

Le temps de propagation vrai est donc celui qui minimise  $S^2(T)$  d'après le principe du maximum de vraisemblance, si les erreurs sont Gaussiennes. Si la valeur du temps est différente de T,  $S^2(T)$  est la somme des carrés des erreurs aléatoires et du biais de la relation.

### Application pratique

Le modèle établi en utilisant toutes les valeurs des hauteurs  $Y_m$  dans une tranche prédéterminée. Un échantillon de valeur correspondante est constitué pour un délai T (jours plus tard). La régression entre  $Y_m$  et  $Y_d$  est établie :

$$Y_d = a \cdot Y_m + b$$

Connaisant a(T) et b(T) on calcule :  $S^2(T) = S(Y_d - Y_{dm})^2$ .

On fait varier T d'un pas de temps DT jusqu'à obtenir le minimum de  $S^2(T)$  qui correspond à la vraie valeur de T.

L'opération est répétée pour toutes les tranches couvertes par le marnage amont, on obtient un modèle de propagation de la forme :

$$(29) \quad T = T(y_m)$$

$$(30) \quad Y_d = a(y_m) \cdot y_m + b(y_m)$$

A noter que l'identification des équations (30) et (26) devrait permettre de connaître  $A_d(y_d)$  connaissant  $A_m(y_m)$  et  $q_m$  lié à  $b(y_m)$ .