

ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

CENTRE DE
LA GUADELOUPE

.. * * * ..

ETUDE DU BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

.. * * * ..

ANNEE 1990

.. * * * ..



par
Marc Morell,
Ivan Bardin
et Marc Arjounin

A 34.745 ex 2

Centre ORSTOM de la Guadeloupe
BP 1020 - 97178 Pointe-à-Pitre
Tél.: 19 (590) 82 05 49
Fax : 19 (590) 91 73 94

22 OCT. 1991

ORSTOM Fonds Documentaire
N° : 34.745 ex 2
Cote : A

Pointe à Pitre, mars 1991

Introduction

A la demande du Département de la Guadeloupe et de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt, l'ORSTOM a entrepris l'étude du bilan hydrologique de la retenue de LÉTAYE-AMONT.

Le dispositif de mesure mis en place et géré par l'ORSTOM a permis le suivi de la retenue depuis sa mise en eau le 23 octobre 1978.

Les campagnes de mesure successives ont fait l'objet de la publication de 9 rapports :

- campagne 1978-1979*
- campagne 1980-1981*
- campagne 1981-1982*
- campagne 1982-1983*
- campagnes 1984 à 1989*

Ce rapport reprend la description de l'environnement et des caractéristiques de l'aménagement, présente l'exploitation des observations de la ravine RENEVILLE à POMBIRAY, et le bilan hydrologique de la retenue en 1990, afin d'évaluer, notamment, les pertes par infiltration.

Mais, cette année encore, l'absence de données fiables sur l'adduction de la retenue et sur les pompages n'a permis qu'une approche très approximative du bilan hydrologique.

Le dernier chapitre récapitule les données acquises depuis la mise en eau de l'aménagement.

TABLE DES MATIERES

1 LE MILIEU ET L'AMENAGEMENT

1.1 LE BASSIN VERSANT DE LA RAVINE GARDEL

1.2 DONNEES CLIMATIQUES

1.3 CARACTERISTIQUES DE L'AMENAGEMENT

1.3.1 Caractéristiques du barrage

1.3.2 Caractéristiques de la retenue

1.4 EQUIPEMENT DE LA RAVINE RENEVILLE A POMBIRAY

1.5 DISPOSITIF DE MESURE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

2 OBSERVATION DU BASSIN VERSANT DE LA RAVINE RENEVILLE

2.1 PLUVIOMETRIE

2.2 ECOULEMENT DU BASSIN VERSANT

3 LE BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE

3.1 RAPPEL DES TERMES DU BILAN

3.2 LIMNIMETRIE ET DONNEES ASSOCIEES

3.3 PLUVIOMETRIE

3.4 EVAPORATION

3.5 APPORTS ARTIFICIELS ET PRELEVEMENTS

3.6 BILAN HYDROLOGIQUE, APPORTS DU BASSIN VERSANT ET INFILTRATION

4 RECAPITULATIF DES ANNEES PRECEDENTES

5 CONCLUSION

6 BIBLIOGRAPHIE

7 ANNEXES

1 LE MILIEU ET L'AMENAGEMENT

1.1 LE BASSIN VERSANT DE LA RAVINE GARDEL

La ravine GARDEL, dénommée RENEVILLE en amont de la retenue, draine un plateau dont la majeure partie est composée de calcaires récifaux assez perméables recouverts de sols bruns de décalcification sur une épaisseur de quelques décimètres à un mètre.

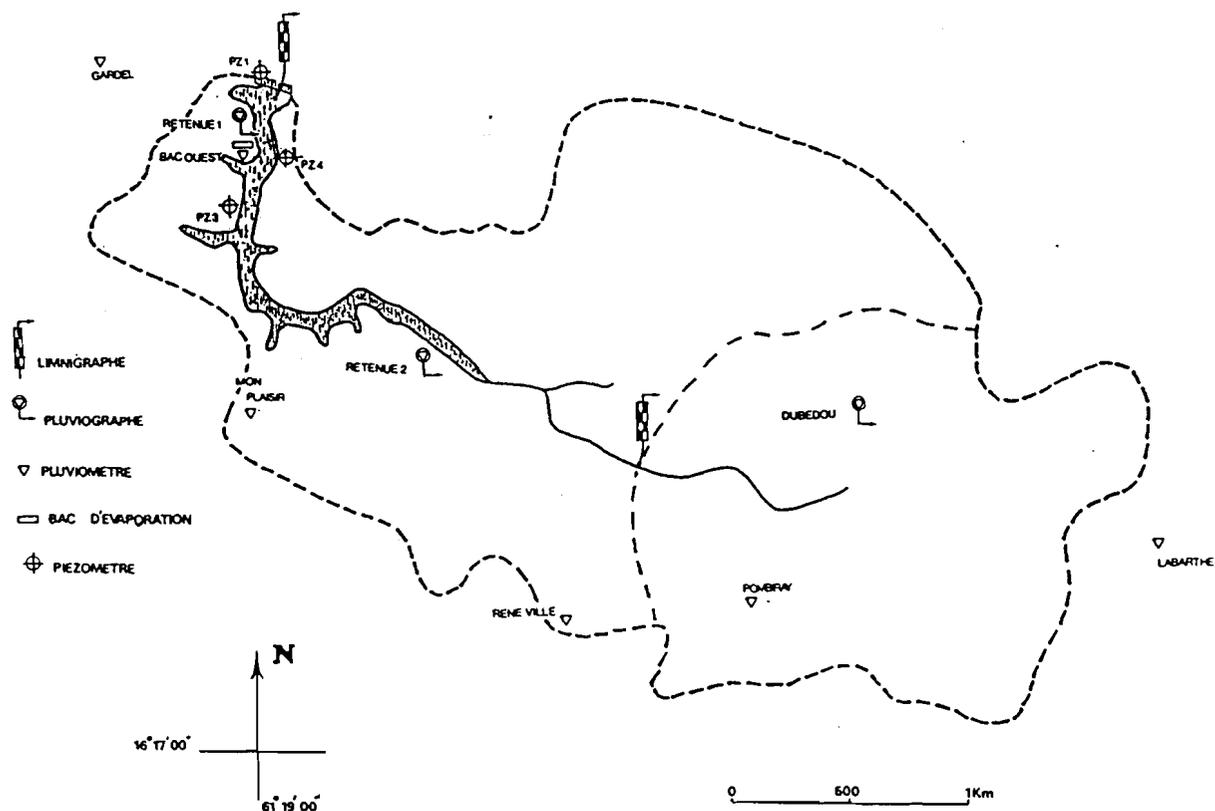
Ces sols très argileux se dessèchent en période de faible pluviosité et présentent alors des fentes de retrait. Seules des pluies importantes permettront leur colmatage et le ruissellement du bassin.

La moitié environ de la superficie du bassin est occupée par la culture de la canne à sucre, le restant étant recouvert de savanes et de prairies sèches, avec présence de cultures vivrières.

Le bassin versant contrôlé par la retenue de LETAYE-AMONT a les caractéristiques suivantes :

- Superficie	$S = 6.8 \text{ km}^2$
- Périmètre	$P = 13.8 \text{ km}$
- Coefficient de Gravélius	$K = 1.49$
- Indices de pente	$lp = 0.071 \quad lg = 3.4 \text{ m/km}$
- Altitude point culminant :	54 m
- Altitude exutoire :	15 m

Le sous-bassin de la ravine RENEVILLE à POMBRAY (cote 27.5 m) a une superficie de 2.7 km² (Cf. figure ci-dessous, *Retenue de LETAYE-AMONT - Equipement*).

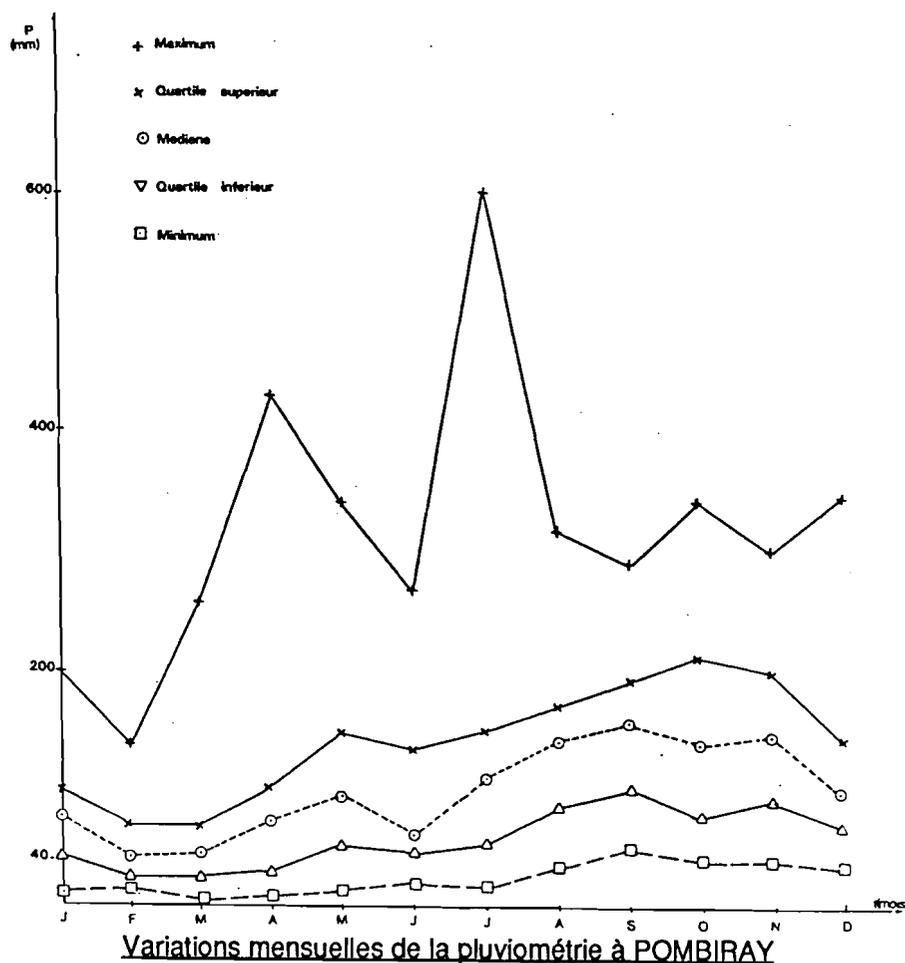


Retenue de LETAYE-AMONT - Equipement

1.2 DONNEES CLIMATIQUES

Le bassin versant de la ravine GARDEL est soumis à un climat insulaire tropical régulé par un régime d'alizés d'Est chauds et humides.

- Température : 26 °C en moyenne avec une amplitude journalière de 6 à 8° et une amplitude saisonnière de 3 à 4°; les minima sont observés en janvier, les maxima en août.
- Humidité : 80% en moyenne avec des extrêmes à 55% et 95%.
- Evaporation : les valeurs annuelles moyennes des mesures sur tube Piche évoluent entre 970 mm au Moule et 1355 mm à Saint François.
- Vents : Régime d'alizés de secteur Est prédominant.
- Insolation : 2700 heures par an environ.
- Pluviosité : 1300 mm en moyenne annuelle avec une variabilité caractérisée par un rapport élevé entre les pluviométries décennales humide et sèche : $K3 = 1.7$. Pour mémoire il est donné ci-dessous les *variations mensuelles de la pluviométrie à POMBIRAY* sur 27 années de mesures.



1.3 CARACTERISTIQUES DE L'AMENAGEMENT

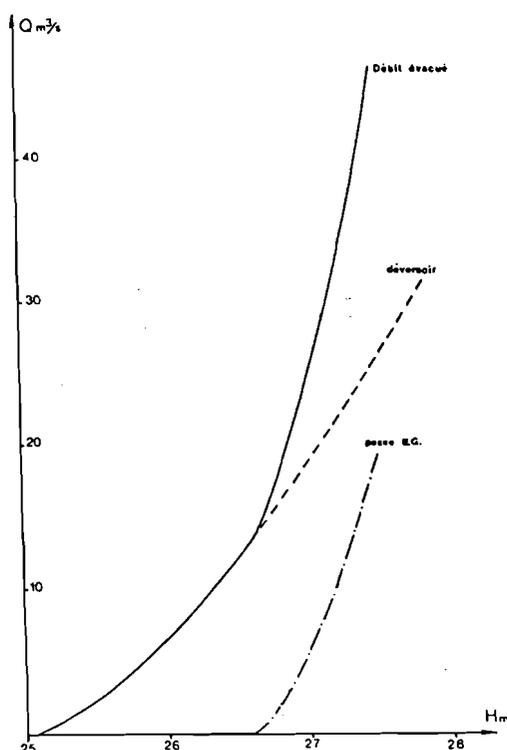
1.3.1 Caractéristiques du barrage

L'aménagement de LETAYE-AMONT est constitué d'une digue de 140 m de longueur dont la crête est érigée à la cote 28.70 m IGN.

Le seuil du déversoir principal était originellement placé par construction à la cote 25.00 m. Cependant, en raison de l'accroissement des herbes ou de certains dépôts sur le seuil on a pu observer en 1989 des variations entre 25.06 et 25.14 m. Il est encadré par 2 passes déversantes dont les cotes des seuils sont :

- passe rive gauche 26.60 m
- passe rive droite 27.50 m

La conduite forcée de vidange est dimensionnée pour évacuer 4 m³/s à pleine charge.



Débits évacués par les seuils

Le déversoir principal de forme rectangulaire a une largeur de 4 m. Il est prolongé par un canal suivant le talus de la digue.

La formule permettant le calcul des débits instantanés déversés par cet ouvrage est de la forme :

$$Q = C.L.Z^{3/2}$$

où :

Q = débit en m³/s

L = largeur du seuil (4 m)

C = coefficient

Z = charge au-dessus du seuil (m)

Les mesures de débits effectués en 1979 pour des lames d'eau au-dessus du seuil comprises entre 6 cm et 33.5 cm, conduisent à adopter un coefficient C=1.65 .

De manière similaire, les débits évacués par la passe déversante en rive gauche sont calculés par :

$$Q = 1.65 \cdot 14 \cdot Z^{3/2}$$

La figure ci-contre représente les *débits évacués par les seuils*. Les barèmes d'établissement centimétriques du déversoir principal et de la passe déversante rive gauche, ainsi que les débits évacués globalement entre les cotes 25 m et 27.5 m, sont fournis en annexe. Au delà de la cote 27.5 m fonctionne le seuil fusible en rive droite .

1.3.2 Caractéristiques de la retenue

La cuvette est de forme très allongée : le plan d'eau à la cote 25 m s'étale sur 2 km de long pour une superficie de 18.2 ha, soit une largeur moyenne d'environ 90 m.

La profondeur moyenne de la retenue, à la cote maximale 25.00 m est d'environ 3 m.

La piste de surveillance, qui ceint la retenue, franchit la ravine en queue de retenue par un seuil submersible équipé de 8 buses de diamètre 1000, dont la cote inférieure est de 24.55 m.

Le bassin versant contrôlé par la retenue a une superficie de 6.8 km² au niveau de la digue, et de 5.4 km² au niveau du radier submersible.

Le levé topographique réalisé en juin 1979 permet une connaissance précise de la variation du volume d'eau contenu par la retenue, et de la superficie du plan d'eau, entre les cotes 23.50 m et 26.00 m.

Levé topographique de juin 1979

Cote du plan d'eau en m	Superficie du lac en ha	Volume de la retenue en milliers de m ³
23.50		V
24.00	13.78	V + 63.9
24.50	15.78	V + 137.8
25.00	18.18	V + 222.7
25.50	20.87	V + 320.4
26.00	24.03	V + 432.6

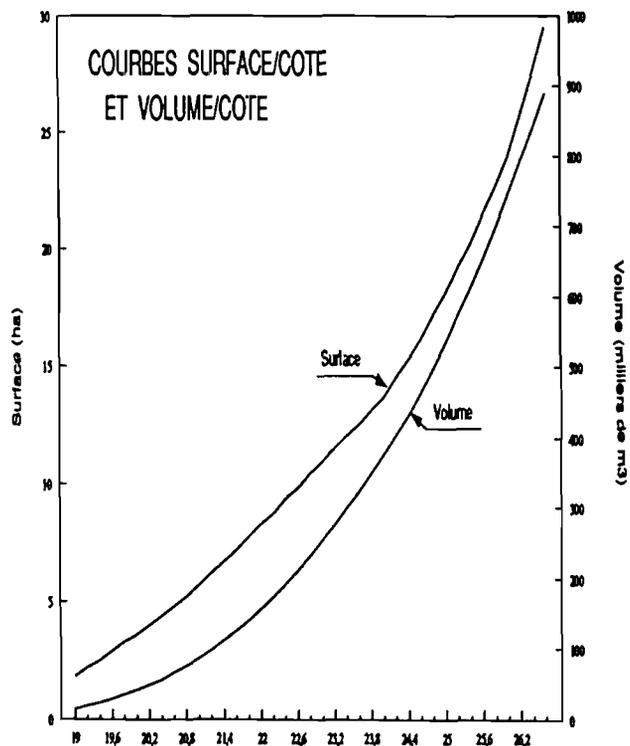
Cependant le volume V n'avait pas été déterminé avec exactitude.

C'est donc sur la base d'une capacité théorique de 700 000 m³ à la cote 25 m, que V était estimé à 477 milliers de m³.

Le remplissage de la retenue entre le 24 novembre et le 8 décembre 1982 a été suivi avec précision, infirmant cette hypothèse.

En effet le volume V est estimé à seulement 312 milliers de m³, valeur que l'on peut admettre à 5 % près, à défaut d'un levé topographique précis pour des cotes inférieures à 23.50 m, comme le précisait notre note datée de juillet 1983.

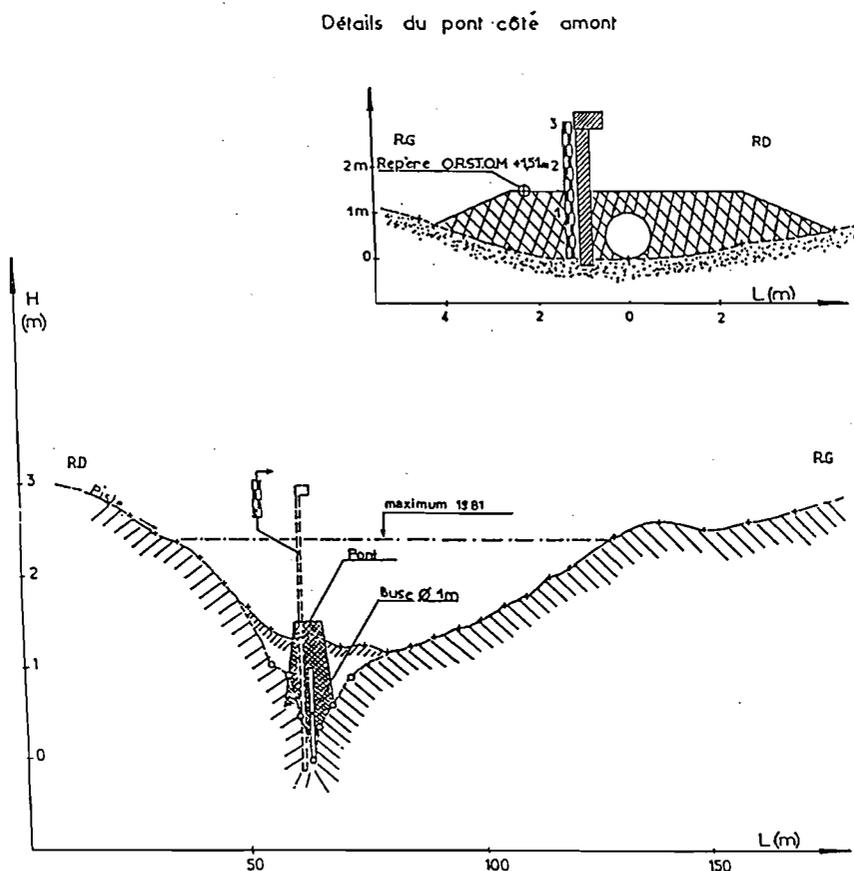
Ainsi, c'est sur la base d'une capacité de 535 milliers de m³ à la cote 25 m, pour une superficie du plan d'eau de 18.2 ha, que les courbes $V(h)$ et $S(h)$, présentées ci-contre, ont été dressées (voir barèmes décimétriques en annexe).



1.4 EQUIPEMENT DE LA RAVINE RENEVILLE A POMBIRAY

Le sous-bassin de la ravine RENEVILLE à POMBIRAY est doté depuis le 22 juillet 1981 d'une station limnigraphique et d'un poste pluviographique implanté à DUBEDOU (Cf. figure *Retenue de LETAYE-AMONT - Equipement*).

La figure ci-dessous présente les *profils en travers de la station de POMBIRAY*. Le zéro de l'échelle limnimétrique est à la cote 27.5 m IGN environ. Le repère SH est à la cote 1.51 m à l'échelle limnimétrique.



Profils en travers de la station de POMBIRAY

1.5 DISPOSITIF DE MESURE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

Le dispositif de mesure implanté en 1979 pour évaluer le bilan hydrologique de la retenue se compose actuellement des éléments suivants :

- le limnigraphe de la tour de prise associé à une échelle limnimétrique de 0 à 9.5 m dont le zéro est à la cote 17.83 m IGN
- les pluviographes : RETENUE I et RETENUE II
- le bac d'évaporation enterré (bac OUEST)
- les compteurs volumétriques des conduites d'adduction et de prélèvement (installés fin mars 1987).

De plus, 3 piézomètres permettent de suivre l'évolution du niveau de la nappe phréatique. Numérotés 1, 3 et 4, les repères portés sur les plaques galvanisées, extrémités supérieures des tubes, sont aux altitudes suivantes :

- piézomètre 1 : 28.64 m
- piézomètre 3 : 31.57 m
- piézomètre 4 : 31.75 m

2 OBSERVATION DU BASSIN VERSANT DE LA RAVINE RENEVILLE

2.1 PLUVIOMETRIE

Les relevés pluviométriques journaliers effectués aux postes de l'usine GARDEL de POMBIRAY, LABARTHE et au poste pluviographique de DUBEDOU, portant sur l'année 1990, sont présentés en annexe.

Le tableau ci-dessous récapitule les pluviométries mensuelles de ces postes.

Bassin versant de la ravine RENEVILLE à POMBIRAY

Pluviométrie mensuelle en mm - 1990

1990	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
DUBEDOU	41	24	26	122	45	87	39	83	88	373	64	97	1089
POMBIRAY	33	15	25	117	52	92	43	88	88	392	56	84	1085
LABARTHE	41	18	31	100	33	89	30	71	69	420	48	84	1034
Pluv.moy	39	19	27	115	44	89	38	81	83	391	57	89	1073

Le terme "Pluv.moy." représente la pluviométrie moyenne sur le bassin versant de la ravine RENEVILLE à POMBIRAY, évaluée par la méthode de Thiessen avec les coefficients suivants :

DUBEDOU 43 % - POMBIRAY 30 % - LABARTHE 27 %

En 1990, les précipitations moyennes sur le bassin versant de la ravine RENEVILLE à POMBIRAY s'élèvent ainsi à 1 073 mm.

Le calcul d'un indice régional appliqué aux postes pluviométriques du Sud-Est de la Grande-Terre traduit pour l'année 1990 un déficit de l'ordre de 20 % (Rq : la moyenne interannuelle sur 29 années de mesures au poste de POMBIRAY est de 1 290 mm).

La pluviométrie de l'année 1990 avec un total de 1098 mm mesurés au poste de Gardel Usine est très déficitaire.

La distribution saisonnière se caractérise par un début d'année déficitaire (janvier et février). Le premier trimestre est globalement déficitaire de 35 %. Mais, c'est en juillet que l'on observera une sécheresse remarquable avec 23.5 mm précipités dans le mois, alors que la moyenne interannuelle se situe à 113 mm. La période de retour d'un tel déficit est de 32 années. Les mois d'août et de septembre sont restés déficitaires. Le déficit de ce troisième trimestre de l'année 1990 est de 196 mm, soit 47 %, d'une récurrence d'une année tous les 29 ans. Seul le mois d'octobre était fortement excédentaire avec un total de 360 mm.

Le tableau suivant fournit les valeurs obtenues par l'ajustement d'une loi de Galton aux totaux mensuels relevés sur la période 1938-1990 et les périodes de retour des valeurs excédentaires "+" ou déficitaires "-" de l'année 1990. K3 est le rapport de la pluviométrie décennale humide à la pluviométrie décennale sèche.

Ajustement de la loi de Galton - Période 1938-1990 - Pluviométrie en mm

Récurrence	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1/100	15	4	10	6	10	17	12	40	48	40	18	22	792
1/50	18	6	11	9	14	19	18	46	55	47	27	25	833
1/20	23	9	14	15	21	24	30	56	68	59	44	33	901
1/10	28	14	18	22	30	31	41	67	81	72	62	41	969
1/5	36	20	24	33	43	41	58	83	100	92	87	53	1062
1/2	57	37	42	66	84	74	100	125	147	148	149	89	1276
1/5	90	63	77	126	161	139	159	188	214	236	237	149	1550
1/10	114	82	107	175	223	194	199	232	260	302	297	195	1723
1/20	138	102	140	229	293	258	238	276	305	369	356	245	1884
1/50	172	129	189	308	396	354	289	336	364	464	433	315	2087
1/100	198	151	231	374	483	439	329	382	409	539	492	373	2237
K3	4.0	6.0	6.0	8.1	7.6	6.4	4.8	3.5	3.2	4.2	4.8	4.8	1.8
1990	34	23	49	137	63	90	23	91	104	360	52	71	1098
P retour	6'	4'	2'	6'	3'	2'	32'	4'	4'	18'	14'	3'	4'

Ajustement 1938-1990 - Goodrich (janvier à mars) Galton (juillet à septembre)
Pluviométrie en mm

Cumul	1/100	1/50	1/20	1/10	1/5	1/2	1/5	1/10	1/20	1/50	1/100	K3
01+02+03	60	66	78	92	112	159	214	245	271	301	322	2.7
07+08+09	186	203	231	260	299	393	517	597	672	768	840	2.3

2.2 ECOULEMENT DU BASSIN VERSANT

Le limnigraphe de type OTT X à rotation hebdomadaire équipant la station hydrométrique de POMBIRAY permet l'enregistrement des crues de la ravine RENEVILLE.

L'observation de cette station a été interrompue le 20 février 1990.

Du 1^{er} janvier au 20 février 1990, la pluviométrie fut déficitaire et il n'a pas été observé d'écoulement à POMBIRAY.

3 LE BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE

3.1 RAPPEL DES TERMES DU BILAN

Les termes du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT sont les suivants :

Apports	VPLU : Précipitation directe sur le plan d'eau
	VBV : Apports naturels du bassin versant
	VART : Apports artificiels de la conduite d'adduction
Pertes	VPRE : Prélèvement par pompage pour l'irrigation
	VDEV : Déversement et vidange
	VEVA : Evaporation
	VINF : Infiltration
Variation de stock	VSTO

L'équation du bilan hydrologique en termes volumétriques se traduit ainsi :

$$VSTO = VPLU + VBV + VART - VPRE - VDEV - VEVA - VINF$$

Cette équation est valable quel que soit le pas d'étude considéré. L'appliquer uniquement au pas de temps hebdomadaire (fréquence des tournées), voire mensuel, ne tient qu'au degré de connaissance temporel des données. Chacun des termes du bilan se calcule de la façon suivante :

Estimation des termes du bilan hydrologique

	Terme	Données utiles
Apports	VPLU	Pluviométrie moyenne sur la retenue et courbe S(h)
	VBV	Enregistrement limnigraphique, courbe V(h) après l'estimation de VINF
	VART	Relevés compteur alimentation
Pertes	VPRE	Relevés compteurs pompage
	VDEV	Enregistrement limnigraphique, et courbes d'étalonnage des évacuateurs
	VEVA	Evaporation du bac enterré et courbe S(h)
	VINF	Terme résiduel du bilan sans apports du B.V.
		Estimation en fonction de la cote de la retenue par référence à des situations connues.
Stockage	VSTO	Enregistrement limnigraphique et courbe V(h)

Le degré de connaissance temporel de chacun de ces termes va être détaillé dans les paragraphes suivants.

En effet, comme pour l'étude précédente, il a paru judicieux d'entrer toutes les informations disponibles ayant trait au bilan dans des feuilles de calcul d'un tableur. L'avantage d'une feuille de calcul électronique est de lier de façon dynamique les valeurs entrées dans les cellules (intersections des colonnes et lignes de la feuille de calcul). Si des changements interviennent dans une cellule, toutes les cellules qui en dépendent changent automatiquement et instantanément. Des opérations complexes dans et sur les cellules peuvent être programmées. Des calculs automatiques et des simulations peuvent être ainsi effectués afin d'approcher le fonctionnement de la retenue au niveau journalier et pouvoir ainsi statuer, notamment, sur l'évolution des pertes par infiltration en fonction des cotes de la retenue.

3.2 LIMNIMETRIE ET DONNEES ASSOCIEES

Le limnigraphe implanté à la tour de prise a enregistré en continu et sans défaillance les variations du niveau du plan d'eau, dont les cotes extrêmes au cours de l'année 1990 ont été de 20.05 m et 25.80 m.

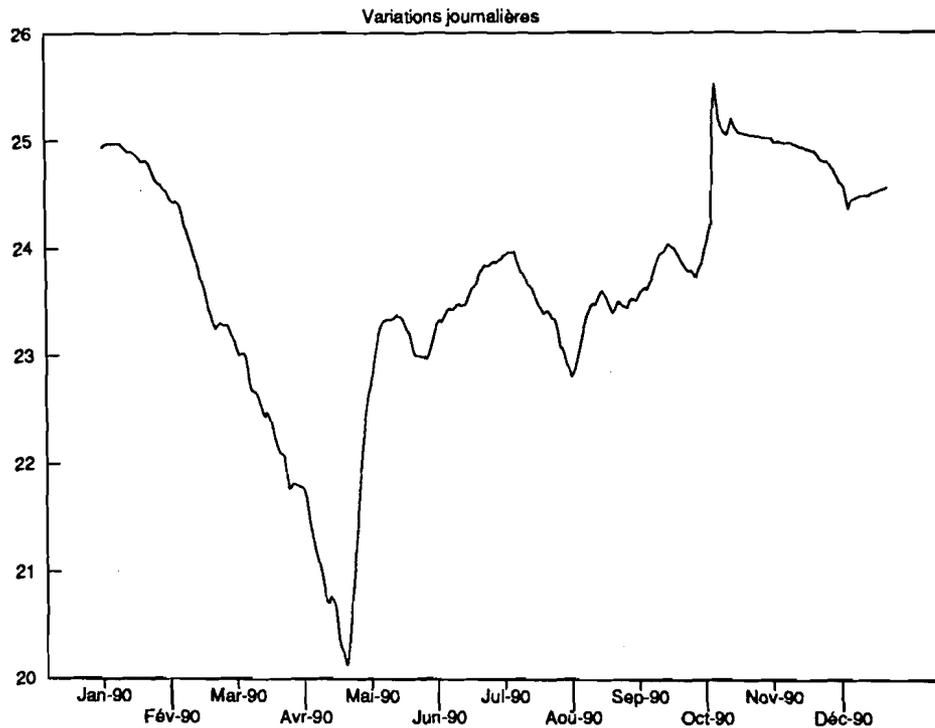
Les hauteurs d'eau sont donc lues sur les limnigrammes où 1 cm représente en abscisse 6 h, et 2 mm représente en ordonnée une variation de hauteur de 1 cm ; cette variation de cote du plan d'eau correspond à une variation de volume de l'ordre 2.5 milliers de m³ autour des cotes 23 m.

L'exploitation est faite :

. au niveau journalier, pour bâtir le bilan, on relève la cote du plan d'eau à 8 h (R_q : bilan du jour \downarrow = variation entre le jour \downarrow à 8 h et le jour $\downarrow+1$ à 8 h). On en déduit directement, à partir des courbes $V(h)$ et $S(h)$, les volumes et surfaces de la retenue correspondants (en fait la surface est calculée pour une hauteur moyenne sur la journée). Les variations de stock sont donc déduites directement par différence entre les volumes journaliers calculés.

La figure ci-dessous reprend les variations journalières des cotes du plan d'eau en 1990.

COTES DE LA RETENUE



On remarquera que la cote du plan d'eau s'est effondrée entre le début de l'année et mi-avril en raison de la forte demande en irrigation. La cote du plan d'eau est passée au cours de cette période de la cote 25 (barrage rempli à 535 milliers de m^3) à la cote 20 (41 milliers de m^3).

. à un pas de temps inférieur, si la cote de la retenue est supérieure à la cote du seuil principal, c'est à dire en cas de déversement. On applique alors aux cotes instantanées de la retenue l'équation de déversement des seuils à l'aide du logiciel de traitement hydrométrique HYDROM. On en déduit les volumes déversés de façon automatique.

Il convient de préciser ici qu'en fait :

- il existe une "vanne" dite de décharge au-dessus du seuil (construite pour relever la cote normale de la retenue, afin de réaliser un stockage supplémentaire). Il se peut que cette "vanne" soit fermée en début de crue, le déversement se trouvant alors retardé jusqu'à son ouverture (ou au débordement).

- le terme VDEV recouvre théoriquement en plus du volume déversé, le volume écoulé par la vanne de décharge. Le gestionnaire de la retenue ne nous ayant pas fourni les temps de fonctionnement de cette vanne pour 1990, l'ensemble des volumes déversés ont été déduit d'après la suite logique des limnigrammes sur la retenue.

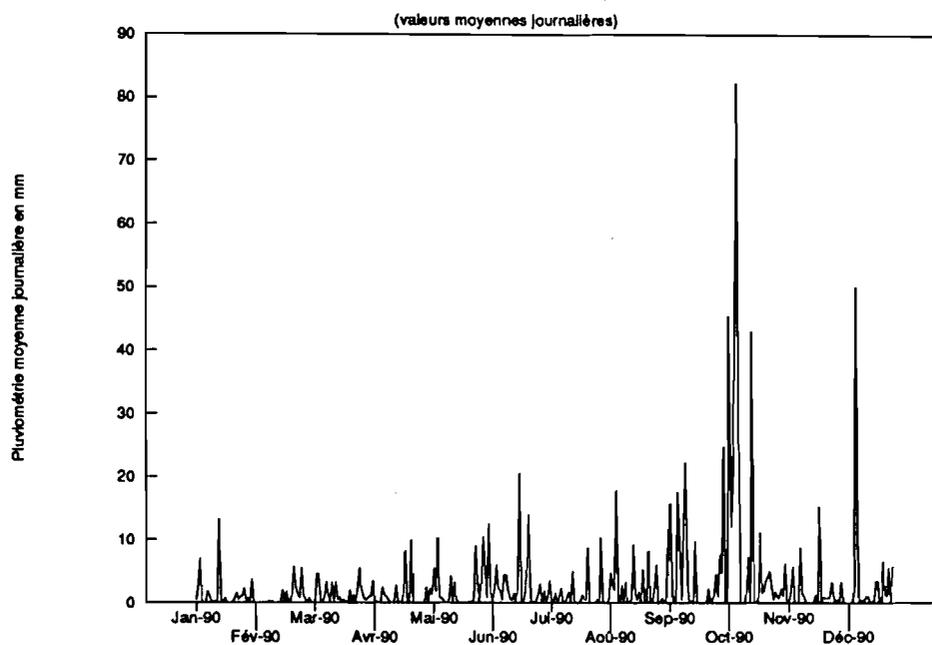
3.3 PLUVIOMETRIE

Les postes RETENUE I et RETENUE II sont équipés de pluviographes dont nous avons tiré les cumuls journaliers de pluie de 8h à 8h. Les données pluviométriques correspondantes sont présentées en annexe. Ces pluviométries sont entrées automatiquement dans la feuille de calcul du tableur par simple transfert de fichier.

Les lames d'eau moyennes journalières précipitées sur le plan d'eau de la retenue sont estimées en faisant la moyenne entre les observations de RETENUE I et RETENUE II.

La figure ci-dessous reprend la répartition de cette pluviométrie moyenne journalière au cours de l'année 1990.

Pluviométrie au niveau de la retenue



Les valeurs mensuelles sont récapitulées ci-dessous.

Pluviométrie moyenne (mm) en 1990 sur la retenue

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
41	23	39	29	61	97	31	80	112	355	54	80	1004

Au niveau de la feuille de calcul, le volume de pluie, VPLU, précipitée directement sur le plan d'eau est calculé automatiquement par multiplication de la pluviométrie moyenne journalière et la superficie moyenne du plan d'eau.

Ainsi les quantités d'eau apportées par précipitation directe sur le plan d'eau de la retenue sont estimées à 145 milliers de m³ pour 1990.

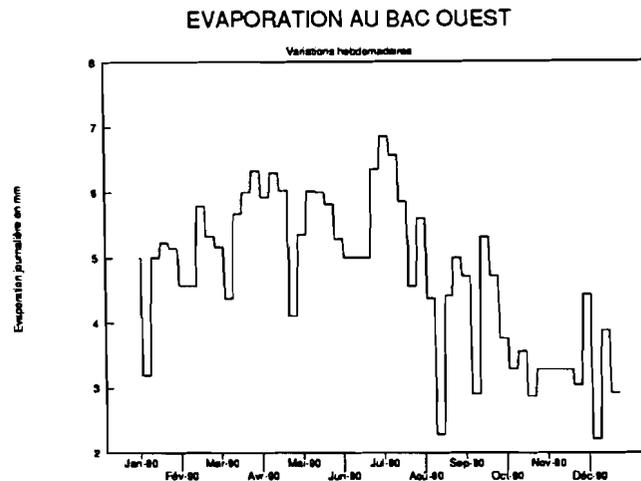
3.4 EVAPORATION

L'évaporation, mesurée sur un bac "enterré" (bac Ouest, voir figure *Retenue de LETAYE-AMONT - Equipement*), n'est connue qu'au pas de temps hebdomadaire, fréquence des tournées sur le site de la retenue. D'où l'insertion des données au niveau de ces tournées dans la feuille de calcul du tableur (voir annexe *Bilan hydrologique journalier*).

L'analyse des informations obtenues sur bac flottant et bacs enterrés (campagne 1979 à 1984) a montré que contrairement à ce que l'on pouvait attendre, le bac flottant évaporait plus que les bacs enterrés (Est et Ouest). Devant l'impossibilité de déterminer un coefficient de passage entre bac enterré et retenue, nous admettrons que les évaporations mesurées au bac sous le vent (bac Ouest) sont extrapolables à la retenue.

La répartition journalière de l'évaporation mesurée est faite actuellement de manière homogène, sans considération de la pluviométrie correspondante par exemple. En effet les volumes évaporés au niveau du plan d'eau sont calculés en multipliant directement cette lame évaporée par la surface moyenne correspondante de la retenue; or une variation de 3 mm de la lame évaporée n'entraîne qu'une variation de volume de l'ordre de 0.5 millier de m³. Pour cette année, l'imprécision sur les autres termes est telle qu'il a été jugé inutile de s'attacher à une répartition plus fine de ces évaporations.

La figure ci-dessous reprend la répartition de l'évaporation journalière ainsi calculée. La valeur maximale d'évaporation atteint 6.9 mm/jour en juillet alors que les valeurs minimales sont de 2.2 mm/jour en décembre et 2.3 mm/jour en août.



Evaporation mensuelle en mm pour l'année 1990 - Bac OUEST

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
145	142	168	171	177	157	186	132	134	105	97	103	1720

En 1989, 220 milliers de m³ d'eau étaient perdus par évaporation, soit l'équivalent de la moitié du volume de la retenue.

3.5 APPORTS ARTIFICIELS ET PRELEVEMENTS

Les valeurs des volumes d'eau transités par la conduite d'adduction depuis le Bras David à la cote 130 pour alimenter la retenue de LETAYE-AMONT, sont en principe connues :

- . grâce au service gestionnaire du réseau ; pour 1990, des données mensuelles "corrigées" ont été transmises.
- . par un relevé du compteur d'adduction de LETAYE lors des tournées hebdomadaires.

Au niveau de la feuille de calcul, seule une répartition mensuelle des données d'adduction avait été adoptée.

Les données fournies par la SOGEA sont récapitulées dans le tableau suivant:

Apports artificiels en 1990
Volumes d'eau en milliers de m³ (chiffres SOGEA)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
58	74	102	75	86	92	103	75	70	78	75	75	963

L'estimation des prélèvements pour l'irrigation est faite à partir des temps de pompage. En 1990, les services gestionnaires de la retenue nous ont fourni les données mensuelles suivantes :

Prélèvements pour l'irrigation en 1990 (chiffres SOGEA)
Volumes d'eau en milliers de m³

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
71	242	153	54	98	62	106	96	115	0	0	0	998

Cependant, devant l'impossibilité d'équilibrer notre bilan, nous avons été amené à remettre en cause certains termes de ce bilan et notamment les apports artificiels et les prélèvements pour l'irrigation.

C'est pourquoi, les volumes correspondants ont été directement estimés à partir des enregistrements des variations de cotes de la retenue, les périodes de pompage étant particulièrement visibles et interprétables (baisse sensible de la cote de la retenue généralement de 7-8 h à 14-20 h). Pour cela, nous avons fait l'hypothèse, à notre avis la plus probable, que l'alimentation, même pendant les heures de pompage, était continue. Les tableaux suivants récapitulent les volumes ainsi obtenus.

Apports artificiels en 1990
Volumes d'eau en milliers de m³ (chiffres adoptés pour le bilan)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
194	212	330	284	308	197	205	269	226	69	83	123	2500

Prélèvements pour l'irrigation en 1990
Volumes d'eau en milliers de m³ (chiffres adoptés pour le bilan)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
173	339	433	262	194	72	233	219	159	23	32	105	2244

3.6 BILAN HYDROLOGIQUE. APPORTS DU BASSIN VERSANT ET INFILTRATION

Les apports du bassin versant et les infiltrations constituent les deux inconnues "vraies" du bilan de la retenue, au sens où il n'est pas possible de les déterminer autrement.

Nous pouvons distinguer théoriquement 3 cas de calcul:

. les apports du bassin versant sont nuls, l'infiltration, inconnue que l'on veut approcher, peut être estimée facilement comme terme résiduel du bilan (en supposant connus avec une précision suffisante les autres termes: évaporation, prélèvements, apports artificiels, etc.).

. les apports du bassin versant peuvent être estimés par répercussion directe de ces apports sur l'élévation du plan d'eau de la retenue, en interprétant les enregistrements limnigraphiques et la courbe V(h). Ceci est valable pour des petites crues où la cote du plan d'eau ne dépasse généralement pas 25 m. Cela pose en fait l'hypothèse implicite de considérer que l'infiltration est du même ordre de grandeur que pour les jours suivants la crue par exemple, où nous sommes dans le premier cas de calcul (apports nuls), les cotes n'ayant que peu évolué.

. les apports du bassin versant sont très importants, la cote du plan d'eau est généralement supérieure à 25 m et il peut y avoir déversement. Les apports sont déterminés comme terme résiduel du bilan, le terme infiltration étant alors négligeable mais par là même difficile à appréhender. Seuls quelques éléments laissent penser que l'infiltration est a priori plus importante :

- il n'y pas eu de traitement d'imperméabilisation au-dessus de la cote 25 m
- lors de décrue, en l'absence supposée de pertes autres (prélèvements, vidanges,...), seule une forte infiltration peut expliquer l'allure du limnigramme

Le terme infiltration est donc estimé a priori.

Mais, le paragraphe précédent a montré que, comme en 1989, les services gestionnaires n'ont pas pu nous fournir des données quotidiennes ou mensuelles exactes sur les apports artificiels, il faut donc estimer le terme infiltration a priori.

Considérant que ce terme est seulement fonction de la hauteur d'eau dans la retenue, le problème était de trouver une relation numérique donnant l'infiltration journalière en fonction de la cote.

Pour déterminer cette loi, il a été décidé de chercher les ajustements entre l'infiltration et la cote du plan d'eau sur les années où le bilan n'était pas influencé par l'imprécision sur les termes d'apports artificiels et prélèvements, à savoir 1979 à 1984.

Le protocole adopté a été le suivant :

- . entrée de toutes les données relatives au bilan de chacune de ces années dans les feuilles de calcul d'un tableur. Il est à noter que les différents termes sont déterminés de la même manière qu'en 1989 (Evaporation : bac Ouest, pluie : RETENUE 1, RETENUE 2), seules la fréquence des tournées étant plus importante : journalière en début de 1979 puis bi-hebdomadaire, ne devenant hebdomadaire qu'en fin d'année 1984.

- . recherche d'ajustement de lois d'infiltration journalière en fonction de la cote. Il a été jugé préférable de travailler sur les moyennes au niveau des tournées, pour disposer de données fiables, théoriquement, pour l'adduction, les prélèvements, l'évaporation...

Il est important de préciser que :

- . on s'impose de ne pas considérer les valeurs où interviennent des apports du bassin versant.
- . on se réserve le droit de supprimer les données lorsque l'on juge qu'il y a imprécision sur les volumes d'apports artificiels ou les prélèvements.

Plusieurs formules d'ajustement ont été testées, mais n'a été retenue finalement que la loi :

$$\text{Inf. (mm/jour)} = a * (\text{Cote} - 22)^2$$

où a est un paramètre d'ajustement

Le tableau récapitulatif ci-après présente les valeurs du coefficient a pour les différentes années étudiées :

Valeurs du coefficient a

1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1.3	0.81	1.41	1.51	1.43	1.77	-	-	1.7	1.7

Plusieurs remarques peuvent être faites :

- il est difficile de trancher définitivement sur une réelle évolution de l'infiltration au fil des ans, pourtant il apparaît une tendance à l'augmentation surtout pour les cotes élevées, si on impasse l'année 1979.

- on peut critiquer :

- . l'adoption d'une loi de la forme $\text{Inf. mm/jour} = a(\text{cote} - 22)^n$, qui présuppose une infiltration nulle à la cote 22; ce qui n'a pas été formellement prouvé.

- . l'ajustement sur les valeurs moyennes hebdomadaires au cours de périodes sans apport du bassin versant, qui peut introduire un biais en supprimant, par exemple, les valeurs proches de la cote 25, car souvent pour cette cote il y a écoulement du bassin.

- . le caractère artificiel de la séparation en année calendaire, qui présuppose une homogénéité annuelle. Si elle semble valable pour les années 1980 et 1983, où le plan d'eau descend de manière constante, il aurait peut-être été plus judicieux par ailleurs de faire les ajustements sur des périodes à comportement homogène ou en montée ou en descente du plan d'eau. Mais l'analyse pourrait alors être poussée plus loin avec une étude plus fine des immersions, et émergences consécutives des bords de la retenue, la prise en compte de l'état hydrique du terrain, qui déboucherait en fait sur la réalisation d'un modèle déterministe.

Devant l'impossibilité de caler convenablement la loi d'infiltration pour l'année 1990, la loi valable pour 1987 a été reprise et adoptée :

$$\text{Inf. (mm/jour)} = 1.7 * (\text{Cote} - 22)^2$$

Le tableau ci-après donne le barème d'infiltration en fonction de la cote :

Infiltration en fonction de la cote du plan d'eau de la retenue

Cote du plan d'eau	25.5	25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0
Imm/j = 1.7 * (Cote-22) ²	20.8	15.3	10.6	6.8	3.8	1.7	0.4	0.0
Vol.Inf. 10 ³ .m ³ /jour	4.35	2.78	1.68	0.94	0.47	0.19	0.04	0.0

Pour 1990, devant la trop grande difficulté d'estimer les termes du bilan à partir uniquement de calcul sur la feuille Lotus, ceux-ci ont été directement déduits de l'analyse des limnigrammes de la retenue à un pas de temps journalier voire inférieur.

C'est ainsi que, en supposant une alimentation faible pour les périodes concernées (de l'ordre de 1 à 2 milliers de m³/jour), nous avons pu évaluer les apports du bassin versant.

Les tableaux suivants récapitulent les volumes écoulés et les coefficients de ruissellement pour l'ensemble du bassin versant de la ravine Gardel à Letaye-amont et pour le sous-bassin de la ravine Reneville à Pombiray.

Les coefficients de Thiessen appliqués aux postes pluviométriques pour calculer la pluie moyenne sur chacun des bassins sont:

- pour l'ensemble du bassin de Letaye-Amont,
 - . Dubedou 30%
 - . Retenue 2 29%
 - . Pombiray 15%
 - . Retenue 1 9%
 - . Labarthe 9%
 - . Reneville 8%
- pour le sous-bassin de la ravine Reneville,
 - . Dubedou 43%
 - . Pombiray 30%
 - . Labarthe 27%

Les tableaux suivants récapitulent les bilans hydrologiques des bassins versants de la ravine à Letaye-Amont et à Pombiray.

Le bilan hydrologique de la retenue est récapitulé au niveau mensuel dans le tableau suivant :

Bilan hydrologique de la retenue - Volumes en milliers de m³

1990	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
VPLU	7	2.8	3.8	1.6	6.7	11.9	3.7	9.3	14.6	60	9.6	13.6	145
VBV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	468	0	0	468
VART	194	212	330	283	308	197	205	269	227	69	83	123	2500
VPRE	173	339	433	262	194	72	233	219	159	23	32	105	2244
VDEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	0	0	276
VEVA	25	18.9	16.1	9.0	19.9	19.3	24	15.4	17.6	17.9	17.5	16.6	217
VSTO	-71	-167	-118	+11	+93	+103	-68	+33	+43	+205	-37	-41	-14
VINF	74	23.5	2.6	3.0	7.5	15	20	11	22	75	80	56	390

Tableau récapitulatif des volumes d'eau précipités (Vplu),
des volumes ruisselés (Vbv) en milliers de m³,
et des coefficients de ruissellement sur le bassin de LETAYE-AMONT

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1979	Vplu	342	534	437	665	1187	1406	1262	1278	576	1793	1000	1367	11847
	Vbv	0	3	3	20	103	425	443	295	26	744	193	549	2804
	K%	0.0	0.6	0.7	3.0	8.7	30.2	35.1	23.1	4.5	41.5	19.3	40.2	23.7
1980	Vplu	209	187	218	266	286	309	784	1009	583	868	723	457	5900
	Vbv	0	0	0	0	0	0	2	3	0	9	7	3	24
	K%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	1.0	1.0	0.7	0.4
1981	Vplu	279	449	248	1531	2415	684	922	411	1208	869	776	1449	11240
	Vbv	0	0	0	169	1420	132	108	2	149	11	34	446	2473
	K%	0.0	0.0	0.0	11.0	58.8	19.3	11.7	0.5	12.3	1.3	4.4	30.8	22.0
1982	Vplu	264	459	236	573	373	224	680	765	1359	551	1171	1586	8243
	Vbv	33	1	0	5	6	0	0	1	51	6	134	660	897
	K%	12.5	0.2	0.0	0.9	1.6	0.0	0.0	0.1	3.8	1.1	11.4	41.6	10.9
1983	Vplu	231	46	219	366	667	191	772	389	834	350	145	376	4580
	Vbv	18	0	0	1	0	0	4	0	6	0	0	0	29
	K%	7.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.6
1984	Vplu	523	330	482	482	429	455	785	303	1228	957	2930	396	9300
	Vbv	2	1	42	34	5	0	0	0	26	0	1429	46	1585
	K%	0.4	0.3	8.7	7.1	1.2	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	48.8	11.6	17.0
1985	Vplu	267	438	463	825	275	275	647	845	1571	1765	1247	343	8956
	Vbv	0	0	18	44	9	0	19	8	299	807	1152	36	2392
	K%	0.0	0.0	3.9	5.3	3.3	0.0	2.9	0.9	19.0	45.7	92.4	10.5	26.7
1986	Vplu	416	264	396	422	1155	272	307	904	1082	470	1535	257	7471
	Vbv	0	0	0	10	100	0	5	30	50	0	360	250	805
	K%	0.0	0.0	0.0	2.4	8.7	0.0	1.6	3.3	4.6	0.0	23.5	97.3	10.8
1987	Vplu	379	55	478	145	1782	1096	429	631	732	942	1726	663	9049
	Vbv	4	0	44	8	859	945	0	33	11	83	1040	42	3111
	K%	1.1	0.0	9.2	5.5	48.2	86.2	0.0	5.2	1.5	8.8	60.3	6.3	34.4
1988	Vplu	473	364	537	61	594	805	1188	2182	2455	983	1452	439	11530
	Vbv	3	0	0	0	5	155	180	1034	1685	307	478	253	4100
	K%	0.6	0.0	0.0	0.0	0.8	19.3	15.2	47.4	68.6	31.2	32.9	57.6	35.6
1989	Vplu	341	431	776	644	326	221	623	949	2158	744	825	469	8507
	Vbv	0	0	11	34	0	0	0	14	710	7	63	0	839
	K%	0.0	0.0	1.4	5.3	0.0	0.0	0.0	1.5	32.9	0.9	7.6	0.0	9.9
1990	Vplu	280	158	269	201	418	660	211	544	765	2412	366	546	6829
	Vbv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	468	0	0	468
	K%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.4	0	0	6.8

Tableau récapitulatif des volumes d'eau précipitée (Vplu),
des volumes ruisselés (Vbv) en milliers de m³,
et des coefficients de ruissellement sur le bassin de la Ravine RENEVILLE

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1981	Vplu								188	526	392	808	621	
	Vbv								0	67	0.5	1.1	303	
	K%								0.0	12.7	0.1	0.1	48.8	
1982	Vplu	125	217	98	224	166	109	318	369	656	236	551	744	3815
	Vbv	17.6	0	0	0.5	0	0	0	0.4	19.5	2.3	49	335	424
	K%	14.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	3.0	1.0	8.9	45.0	11.1
1983	Vplu	91	15	91	158	306	74	350	179	367	163	52	183	2028
	Vbv	15.3	0	0	0	0.6	0.6	3.4	0	4.4	0	0	0	24
	K%	16.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	1.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	1.2
1984	Vplu	216	132	197	182	169	202	352	132	544	425	1226	172	3947
	Vbv	0	0	0	0	0	0	10.7	0	0.1	0.8	592	6.7	611
	K%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.2	48.3	3.9	15.5
1985	Vplu	116	182	201	308	106	105	288	367	654	736	523	140	3729
	Vbv	0	0	0	0.6	0.6	0	4.6	0.4	81	232	113	0.2	432
	K%	0.0	0.0	0.1	0.2	0.6	0.0	1.6	0.1	12.4	31.5	21.6	0.1	11.6
1986	Vplu	175	114	173	179	472	113	139	409	473	219	632	89	3186
	Vbv	0	0	0	0.3	16.5	0.6	0	0.3	8.9	0.8	87	27	141
	K%	0.0	0.0	0.0	0.2	3.5	0.5	0.0	0.1	1.9	0.4	13.8	30.6	4.4
1987	Vplu	149	19	210	57	734	462	174	265	301	371	703	275	
	Vbv	0.2	0	0.5	0	148	112	0.4	5	0.6	40	267		
	K%	0.1	0.0	0.2	0.0	20.2	24.2	0.2	1.9	0.2	10.8	38.0	0.0	
1988	Vplu	212	160	240	19	270	749	537	912	1074	387	582	176	4879
	Vbv	1.7	0	2	0	1.7	19	31	442	648	45	156	11.8	1358
	K%	0.8	0.0	0.8	0.0	0.6	2.5	5.8	48.5	60.3	11.6	26.8	6.7	27.8
1989	Vplu	140	146	280	258	121	90	229	384	841	313	318	187	3307
	Vbv	0	0	0.4	8.2	0	0.1	8.7	9.8	220	38	25	0.9	311
	K%	0.0	0.0	0.1	3.2	0.0	0.1	3.8	2.6	26.2	12.1	7.9	0.5	9.4
1990	Vplu	111	63	107	80	166	262	84	216	304	958	145	217	2711
	Vbv	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	K%	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4 RECAPITULATIF DES ANNEES PRECEDENTES

Depuis la mise en eau de l'aménagement en octobre 1978, le bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT a été établi en termes mensuels proposés dans les pages suivantes. Le tableau ci-dessous récapitule les données annuelles.

Bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Volumes en milliers de m³

	VPLU	VBV	VART	VPRE	VEVA	VDEV	VSTO	VINF
1978	22	507	30	0	37	0	+ 473	49
1979	305	2804	57	0	304	2291	+ 227	344
1980	109	24	1	0	280	0	- 261	115
1981	266	2473	0	3	304	1761	+ 272	399
1982	133	897	1204	40	240	1585	+ 2	367
1983	75	29	6	69	222	15	- 383	188
1984	204	1585	473	20	250	1193	+ 288	514
1985	235	2392	-39	* 0	289	2249	+ 50	-
1986	177	(805)	961	(520)	269	481	- 11	(684)
1987	226	3111	836	602	260	2616	- 12	706
1988	302	4100	786	211	296	3764	+ 66	849
1989	219	838	1698	982	270	778	- 26	751
1990	145	468	2500	2244	217	276	- 14	390

+ : observations depuis le 25 octobre 1978 * : VART - VINF

Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Volumes écoulés en milliers de m³

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1981	-	-	-	-	-	-	-	0	56.0	0.8	1.8	205	264
1982	17.9	0	0	0.4	0	0	0	0.5	20.0	2.5	45.3	234	320
1983	15.3	0	0	0	0.7	0.7	3.7	0	4.4	0	0	0	25
1984	0	0	0	0	0	0	10.7	0	0.1	0.8	592	6.7	611
1985	0	0	0.3	0.6	0.6	0	4.6	0.4	80.9	232	113	0.2	432
1986	0	0	0	0.3	16.5	0.6	0	0.3	8.9	0.8	86.6	27.2	141
1987	0.2	0	0.5	0	148	112	0.4	5	0.6	40	267	-	-
1988	1.7	0	2.0	0	1.7	18.9	31	442	648	45	156	11.8	1358
1989	0	0	0.4	8.2	0	0.1	8.7	9.8	220	38	25	0.9	311
1990	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

Volumes en milliers de m³

APPORTS PAR PRÉCIPITATION DIRECTE

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	5	22
1979	6	9	8	12	23	41	41	35	17	52	28	33	305
1980	6	4	5	5	7	6	13	16	11	15	13	8	109
1981	4	5	3	24	77	18	22	10	30	19	17	37	266
1982	6	9	6	11	2	3	14	14	24	1	2	41	133
1983	7	2	4	6	13	4	12	5	12	4	2	4	75
1984	7	4	7	14	10	10	15	6	23	19	80	9	204
1985	5	10	10	26	7	8	14	17	41	49	37	11	235
1986	10	6	10	10	30	7	7	17	20	10	40	10	177
1987	10	1	11	24	44	31	12	16	16	23	42	16	226
1988	9	7	4	2	11	19	31	60	71	31	44	12	302
1989	8	11	22	17	8	4	10	18	64	19	26	12	219
1990	7	3	4	2	7	12	4	9	14	60	10	13	145

APPORTS DU BASSIN VERSANT

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	497	10	0	507
1979	0	3	3	20	103	425	443	295	26	744	193	549	2804
1980	0	0	0	0	0	0	2	3	0	9	7	3	24
1981	0	0	0	169	1420	132	108	2	149	11	34	446	2473
1982	33	1	0	5	6	0	0	1	51	6	134	660	897
1983	18	0	0	1	0	0	4	0	6	0	0	0	29
1984	2	1	42	34	5	0	0	0	26	0	1429	46	1585
1985	0	0	18	44	9	0	19	8	299	807	1152	36	2392
1986	0	0	0	10	100	0	5	30	50	0	360	250	805
1987	4	0	44	8	859	945	0	33	11	83	1040	42	3111
1988	3	0	0	0	5	155	180	1034	1685	307	478	253	4100
1989	0	0	11	33	0	0	0	14	710	7	63	0	838
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	468	0	0	468

BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

Volumes en milliers de m³

APPORTS ARTIFICIELS

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	30	30
1979	43	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	4	57
1980	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	39	0	0	560	1	1	0	31	206	366	1204
1983	0	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	6
1984	0	0	82	198	100	36	0	1	6	50	0	0	473
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	13	115	150	105	92	283	17	3	43	46	56	38	961
1987	50	50	88	97	241	55	24	27	59	49	45	53	836
1988	31	40	21	136	127	72	41	46	38	78	68	87	786
1989	106	170	169	149	153	110	253	202	119	115	78	74	1698
1990	194	212	330	283	308	197	205	269	227	69	83	123	2500

PRELEVEMENTS POUR L'IRRIGATION

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
1982	2	2	3	5	5	7	6	5	3	1	0	1	40
1983	1	5	7	10	4	7	5	6	6	6	7	5	69
1984	5	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	(81)	(42)	(80)	(79)	(222)	(16)	0	0	0	0	0	(520)
1987	0	52	65	103	176	0	14	33	62	18	37	44	602
1988	0	0	3	92	50	66	0	0	0	0	0	0	211
1989	20	147	96	46	199	248	209	0	0	0	0	17	982
1990	173	339	433	262	194	72	233	219	159	23	32	105	2244

BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

Volumes en milliers de m³

PERTES PAR EVAPORATION

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	17	16	37
1979	18	19	20	22	24	29	35	34	27	28	24	24	304
1980	26	28	31	28	28	27	24	21	19	19	16	13	280
1981	16	17	17	18	35	33	35	32	32	27	22	20	304
1982	25	22	27	26	7	21	31	27	24	10	2	18	240
1983	22	22	20	25	19	22	18	20	17	14	12	11	222
1984	11	13	13	23	32	28	24	24	22	16	25	19	250
1985	18	14	25	24	29	30	28	29	23	27	19	23	289
1986	17	17	28	26	25	29	29	24	21	19	17	17	269
1987	19	20	23	26	21	26	28	26	23	14	15	19	260
1988	22	22	25	24	28	27	30	23	25	29	20	20	296
1989	20	23	28	23	28	24	15	29	26	26	18	10	270
1990	25	19	16	9	20	19	24	15	18	18	17	17	217

VOLUMES DEVERSES ET VIDANGES

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	236	441	214	29	676	165	530	2291
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	1119	183	30	0	47	0	0	308	1761
1982	40	0	0	218	114	46	0	0	0	433	94	640	1585
1983	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1168	25	1193
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	229	796	1180	44	2249
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	253	481
1987	0	0	0	0	705	952	2	0	0	0	915	43	2616
1988	0	0	0	0	0	0	96	1018	1659	257	494	241	3765
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	703	6	61	8	778
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	0	0	276

BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

Volumes en milliers de m³

VARIATION DE STOCK

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+481	-18	+10	+473
1979	+18	-19	-17	+3	+97	+180	-60	+40	-58	+54	-6	-5	+227
1980	-51	-45	-42	-33	-28	-26	-13	-6	-11	+1	+1	-8	-261
1981	-15	-14	-17	+167	+201	-123	+11	-52	+44	-36	0	+106	+272
1982	-91	-45	-14	-245	-119	+460	-76	-41	+31	-411	+245	+308	+2
1983	-83	-63	-55	-40	-11	-34	-13	-25	-8	-18	-21	-12	-383
1984	-9	-19	+110	+204	+1	-34	-44	-37	+18	+42	+149	-93	+288
1985	-49	+32	+7	+40	+27	-35	-30	-17	+102	+8	-3	-32	+50
1986	-33	-17	+10	-23	+38	-21	-56	-5	+65	-6	+113	-76	-11
1987	-19	-66	+6	-56	+196	-15	-77	-36	-34	+71	+89	-70	-12
1988	-37	-18	-40	-10	+36	+100	+37	-2	+6	+22	-24	-3	+66
1989	-18	-43	+22	+41	-128	-177	+33	+177	+85	+20	-8	-30	-26
1990	-71	-167	-118	+11	+93	+103	-68	+33	+43	+205	-37	-41	-14

PERTES PAR INFILTRATION

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	21	9	49
1979	13	12	8	7	9	27	68	42	45	38	38	37	344
1980	32	21	16	10	7	5	4	4	3	4	3	6	115
1981	3	2	3	8	70	57	54	32	56	38	28	48	399
1982	63	31	29	12	1	29	54	25	17	5	1	100	367
1983	70	38	33	13	5	9	6	4	3	2	4	1	188
1984	2	2	2	19	82	52	35	20	15	11	167	107	514
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	39	(40)	(80)	(42)	(80)	(60)	(40)	31	27	43	(98)	(104)	(684)
1987	64	46	48	36	57	100	68	54	35	51	72	76	706
1988	58	45	37	32	28	52	89	101	105	108	100	94	849
1989	92	54	56	89	62	19	6	28	79	90	95	81	751
1990	74	23	3	3	8	15	20	11	22	75	80	56	390

5 CONCLUSION

Pour le traitement des données de l'année 1990 comme pour les années précédentes, un tableur a été utilisé au pas de temps journalier.

Mais, cette année encore, il n'a pas été possible d'obtenir des services gestionnaires de l'ouvrage des valeurs fiables des apports artificiels et des prélèvements. Cela nous oblige d'une part à estimer a priori les pertes par infiltration, et d'autre part à établir un bilan approximatif du fonctionnement de la retenue. On a constaté que le gestionnaire indiquait des prélèvements deux fois plus faibles que les valeurs les plus probables.

On a été amené à considérer que l'infiltration en 1990, comme les années précédentes, peut être approchée par la formule :

$$\text{Inf.mmm/jour} = 1.7 \cdot (\text{Cot} - 22)^2$$

Le bilan de la retenue alors obtenu peut se résumer à ces évaluations exprimées en milliers de m³ d'eau :

Précipitations directes :	145
Apports naturels du B.V :	468
Apports artificiels :	2500
Prélèvements par pompage :	2244
Déversement :	276
Evaporation :	217
Infiltration :	390

Il est clair que cette approche ne peut garantir pour 1990 la validité des valeurs obtenues. Seule la connaissance précise de tous les apports et prélèvements artificiels au niveau journalier pourrait lever certaines incohérences et permettre une estimation beaucoup plus sûre des pertes par infiltration.

6 BIBLIOGRAPHIE

CHAPERON (P), L'HOTE (Y), VUILLAUME (G) - 1985

Les ressources en eau de surface de la GUADELOUPE
ORSTOM - BONDY, 3 tomes multigr., 547 p., 304 tabl., 318 fig., 4 cartes

KLEIN (J-C.) - 1975

Note hydrologique sur les crues de la RAVINE GARDEL (GUADELOUPE).
ORSTOM, Service hydrologique, Paris, septembre 1975, 33 p. multigr., 8 tabl., 12 fig.
REF. ORSTOM 71 559

KLEIN (J-C.) - 1977

Etude hydrologique de la GRANDE RIVIERE à GOYAVES - Rapport terminal.
TOME I Etude du bassin de la GRANDE RIVIERE
TOME II Etude des crues des ravines GARDEL et GACHET (GRANDE-TERRE)
ORSTOM, service hydrologique, Paris, mai 1977 - TOME I : 123 p. multigr., 35 fig., Annexes -
TOME II : 113 p. multigr., 19 fig., 18 tab. Annexes.
REF. ORSTOM 71 734

MORELL (M.), BOUCHEZ (J-M.) - 1981

Etude du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT
Campagnes 1978 et 1979.
ORSTOM - BONDY, Bureau central hydrologique, mars 1981, 92 p. mult.

HOEPPFNER (M.), MORELL (M.), GUIGUEN (N.) et al. - 1982

Etude du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Campagne 1980-1981
ORSTOM - Pointe-à-Pitre, mai 1982, 28 p., 45 tabl., 17 fig.

MORELL (M.), HOEPPFNER (M.), et al. - 1983

Etude de bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Campagne 1981-1982
ORSTOM - Pointe-à-Pitre, mai 1983

MORELL (M.), HOEPPFNER (M.), et al. - 1984

Etude hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT Campagne 1982-1983
ORSTOM - Pointe-à-Pitre, octobre 1984, 21 p. multigr., 28 tabl., 4 fig.

MORELL (M.), HOEPPFNER (M.) et al. - 1986

Etude du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT. Campagne 1984
ORSTOM - Pointe à Pitre, juin 1986

MORELL (M.), HOEPPFNER (M.) et al. - 1987

Etude hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Campagne 1985.
ORSTOM - Pointe à Pitre, janvier 1987, 45 pages, 29 tabl., 5 fig.

MORELL (M.), HOEPPFNER (M.) et al. - 1987

Etude hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Campagne 1986.
ORSTOM, Pointe à Pitre, mars 1987, 49 pages, 29 tabl., 5 fig.

MORELL (M.), POUGET (J-C.) et al. - 1988

Etude du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Campagne 1987
et récapitulatif.
ORSTOM - Pointe à Pitre, décembre 1988, 88 pages, 38 tabl.

MORELL (M.), BRIZIO (M.) - 1990

Etude du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Année 1988
ORSTOM - Pointe à Pitre, avril 1990, 34 pages, 28 tab., 31 fig.

MORELL (M.), PLANTIER (E.) - 1991

Etude du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT - Année 1989
ORSTOM - Pointe à Pitre, avril 1990,

7 ANNEXES

- * Pluviométrie mensuelle au poste de Gardel-Usine
- * Barèmes d'étalonnage des évacuateurs
- * Barèmes du volume et de la surface de la retenue en fonction de la cote
- * Carte des isohyètes annuelles de 1990 sur le Sud Est Grande-Terre
- * Bassin versant de RENEVILLE à POMBIRAY
 - Pluviométrie journalière à DUBEDOU, POMBIRAY, LABARTHE
 - Pluviométrie moyenne journalière du bassin versant
 - Barème d'étalonnage de la station limnimétrique
- * Retenue de LETAYE-AMONT
 - Pluviométrie journalière à RETENUE 1
 - Pluviométrie journalière à RETENUE 2
 - Pour chaque mois de l'année 1990 :
 - . Carte des isohyètes mensuelles

Pluviométrie mensuelle au poste de Gardel-usine, exprimée en 1/10 mm

année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	oct.	nov.	déc.
1938	662	375	208	1365	175	1815	1115	2395	667	795	3605	1413
1939	345	372	1235	188	260	630	795	617	905	1878	1175	570
1940	1180	897	325	1145	660	615	363	777	2463	1065	2472	528
1941	420	152	418	1065	1517	1028	2010	1215	1287	575	1400	642
1942	1492	512	110	1560	2125	3295	1475	2178	813	1717	5360	1045
1943	898	307	643	400	1155	1710	643	1485	555	2820	1255	492
1944	795	340	130	310	3072	868	1510	1342	940	1143	1877	350
1945	305	300	252	618	892	275	985	4245	2143	1632	785	635
1946	670	290	332	2005	735	1090	548	1415	1710	688	977	1332
1947	1003	70	283	370	1630	390	455	1055	1303	1832	840	1087
1948	360	193	470	263	977	1213	1492	970	1935	2925	1545	877
1949	430	969	690	185	605	1850	1625	1285	4088	2693	810	585
1950	1225	500	403	332	432	1040	473	1139	1355	4700	2098	670
1951	930	1057	838	580	1627	1232	1155	1355	1413	2157	993	1575
1952	1502	718	482	1245	453	1512	1565	1315	2025	2235	1775	1010
1953	525	307	2155	2058	1812	585	1068	1117	1815	645	2170	1278
1954	380	582	260	285	1165	1103	1217	2025	3223	2200	227	645
1955	252	160	150	395	858	757	778	1302	1422	2358	1465	1180
1956	910	995	507	640	1793	1615	835	2450	1270	1087	1960	848
1957	397	178	567	273	172	705	1225	1328	1692	2193	2285	2112
1958	137	103	502	122	2875	3068	1700	1170	1545	3402	760	1243
1959	522	408	187	660	760	293	865	1540	710	1182	1523	1922
1960	315	865	672	270	215	425	1115	1305	1112	785	1227	783
1961	690	590	1342	330	375	445	2255	1603	1215	2667	2358	717
1962	1705	287	118	970	1515	1930	1455	1432	1565	1138	790	152
1963	537	325	148	992	1085	605	1340	428	1527	1405	2743	455
1964	815	325	875	3535	335	737	1735	1133	1365	945	505	957
1965	1190	173	133	520	700	680	860	683	1750	505	2118	788
1966	200	828	495	418	1065	325	4255	645	1415	1098	2078	750
1967	295	25	1398	960	1128	468	1090	990	600	1800	775	543
1968	513	160	235	1653	878	1667	615	883	855	663	900	1910
1969	733	205	320	393	2038	928	1428	1525	1913	1045	1708	1055
1970	530	543	265	1438	1560	2378	2423	1943	1893	3485	1718	4500
1971	1088	450	260	618	715	290	745	1020	550	998	773	1278
1972	1055	303	1070	1185	865	340	880	2100	2041	1220	2155	465
1973	330	685	590	780	130	1605	365	1610	2620	990	648	573
1974	1060	548	383	775	633	158	300	1175	2595	1795	2145	985
1975	770	317	368	38	310	480	145	935	1570	1380	1523	2698
1976	765	660	610	390	495	525	460	500	885	2835	975	1565
1977	310	280	310	960	190	225	200	3625	1960	2385	3830	445
1978	470	195	370	880	1965	730	910	1145	1490	2530	895	480
1979	430	1075	755	1160	1825	2585	2070	2250	1095	2690	1770	2080
1980	350	275	270	415	600	435	1100	1420	890	1315	1280	975
1981	460	535	390	3255	3990	950	1465	835	2245	1395	1105	2245
1982	365	650	560	785	475	340	1030	1185	2015	1165	1555	3525
1983	600	150	295	445	1730	330	1380	460	1150	455	130	525
1984	810	225	1280	1320	820	740	1065	480	1960	1295	4545	525
1985	435	815	615	2005	455	430	835	1340	2895	2830	2330	775
1986	925	275	445	650	2005	595	570	1545	1380	560	2425	
1987	550	105	840	285	2600	1440	680	1035	1160	1645	2470	850

1988	525	585	760	255	830	1185	1855	3185	3565	1445	2240	710
1989	560	740	1305	880	440	305	1130	1645	2130	1045	1620	600
1990	340	230	485	1370	625	900	235	915	1045	3600	525	710

RETENUE DE LETAYE - AMONT
Barème d'étalonnage du déversoir principal
Cotes en m - débits en m³/s

Cote m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
25.0	0	0	0	0	0	0	.010	.022	.035	.050
25.1	.070	.093	.120	.149	.178	.209	.241	.274	.309	.346
25.2	.383	.422	.463	.504	.547	.590	.635	.681	.728	.776
25.3	.825	.875	.926	.978	1.03	1.08	1.14	1.19	1.25	1.31
25.4	1.37	1.43	1.49	1.55	1.61	1.67	1.73	1.80	1.86	1.93
25.5	1.99	2.06	2.13	2.19	2.26	2.33	2.40	2.47	2.55	2.62
25.6	2.69	2.77	2.84	2.92	2.99	3.07	3.14	3.22	3.30	3.38
25.7	3.46	3.54	3.62	3.70	3.78	3.87	3.95	4.03	4.12	4.20
25.8	4.29	4.37	4.46	4.55	4.63	4.72	4.81	4.90	4.99	5.08
25.9	5.17	5.26	5.36	5.45	5.54	5.64	5.73	5.82	5.92	6.02
26.0	6.11	6.21	6.31	6.40	6.50	6.60	6.70	6.80	6.90	7.00
26.1	7.10	7.20	7.30	7.41	7.51	7.61	7.72	7.82	7.93	8.03
26.2	8.14	8.25	8.35	8.46	8.57	8.67	8.78	8.89	9.00	9.11
26.3	9.22	9.33	9.45	9.56	9.67	9.78	9.90	10.0	10.1	10.3
26.4	10.4	10.5	10.6	10.7	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.5
26.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.2	12.3	12.5	12.7	13.0	13.2
26.6	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.1	14.2	14.3	14.5
26.7	14.6	14.7	14.8	15.0	15.1	15.2	15.4	15.5	15.6	15.8
26.8	15.9	16.0	16.2	16.3	16.4	16.6	16.7	16.8	17.0	17.1
26.9	17.3	17.4	17.5	17.6	17.8	17.9	18.1	18.2	18.4	18.5
27.0	18.7	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	19.5	19.6	19.8	19.9
27.1	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4
27.2	21.5	21.7	21.8	22.0	22.2	22.3	22.4	22.5	22.7	22.8
27.3	23.0	23.2	23.3	23.5	23.6	23.8	23.9	24.1	24.2	24.4
27.4	24.5	24.7	24.8	25.0	25.2	25.3	25.5	25.6	25.8	25.9

RETENUE DE LETAYE - AMONT

Barème d'étalonnage de la passe déversante rive gauche
Cotes en m - débits en m³/s

$$Q = 1.65 * 14 * Z^{3/2}$$

Cote m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
26.6	0	.023	.065	.120	.185	.258	.339	.428	.523	.624
26.7	.730	.842	.961	1.08	1.21	1.34	1.47	1.62	1.76	1.91
26.8	2.07	2.22	2.38	2.55	2.72	2.89	3.06	3.24	3.42	3.61
26.9	3.80	3.99	4.18	4.38	4.58	4.78	4.99	5.20	5.41	5.63
27.0	5.84	6.06	6.29	6.51	6.74	6.97	7.21	7.44	7.68	7.92
27.1	8.17	8.41	8.66	8.91	9.17	9.42	9.68	9.94	10.2	10.5
27.2	10.7	11.0	11.3	11.6	11.8	12.1	12.4	12.7	13.0	13.2
27.3	13.5	13.8	14.1	14.4	14.7	15.0	15.3	15.6	15.9	16.2
27.4	16.5	16.8	17.2	17.5	17.8	18.1	18.4	18.7	19.1	19.4
27.5	19.7									

Débits évacués en m³/s (déversoir principal + passe rive gauche)

entre les cotes 26.6 m et 27.5 m

Cote m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
26.6	13.4	13.5	13.7	13.8	14.0	14.2	14.4	14.6	14.8	15.1
26.7	15.3	15.5	15.8	16.1	16.3	16.5	16.9	17.1	17.4	17.7
26.8	18.0	18.2	18.6	18.9	19.1	19.5	19.8	20.0	20.4	20.7
26.9	21.1	21.4	21.7	22.0	22.4	22.7	23.1	23.4	23.8	24.1
27.0	24.5	24.9	25.2	25.6	25.9	26.3	26.7	27.0	27.5	27.8
27.1	28.2	28.6	29.1	29.4	29.8	30.2	30.6	31.0	31.4	31.9
27.2	32.2	32.7	33.1	33.6	34.8	34.4	34.8	35.2	35.7	36.0
27.3	36.5	37.0	37.4	37.9	38.3	38.8	39.2	39.8	40.1	40.6
27.4	41.0	41.5	42.0	42.5	43.0	43.4	43.9	44.3	44.9	45.3
27.5	45.8									

RETENUE DE LETAYE - AMONT

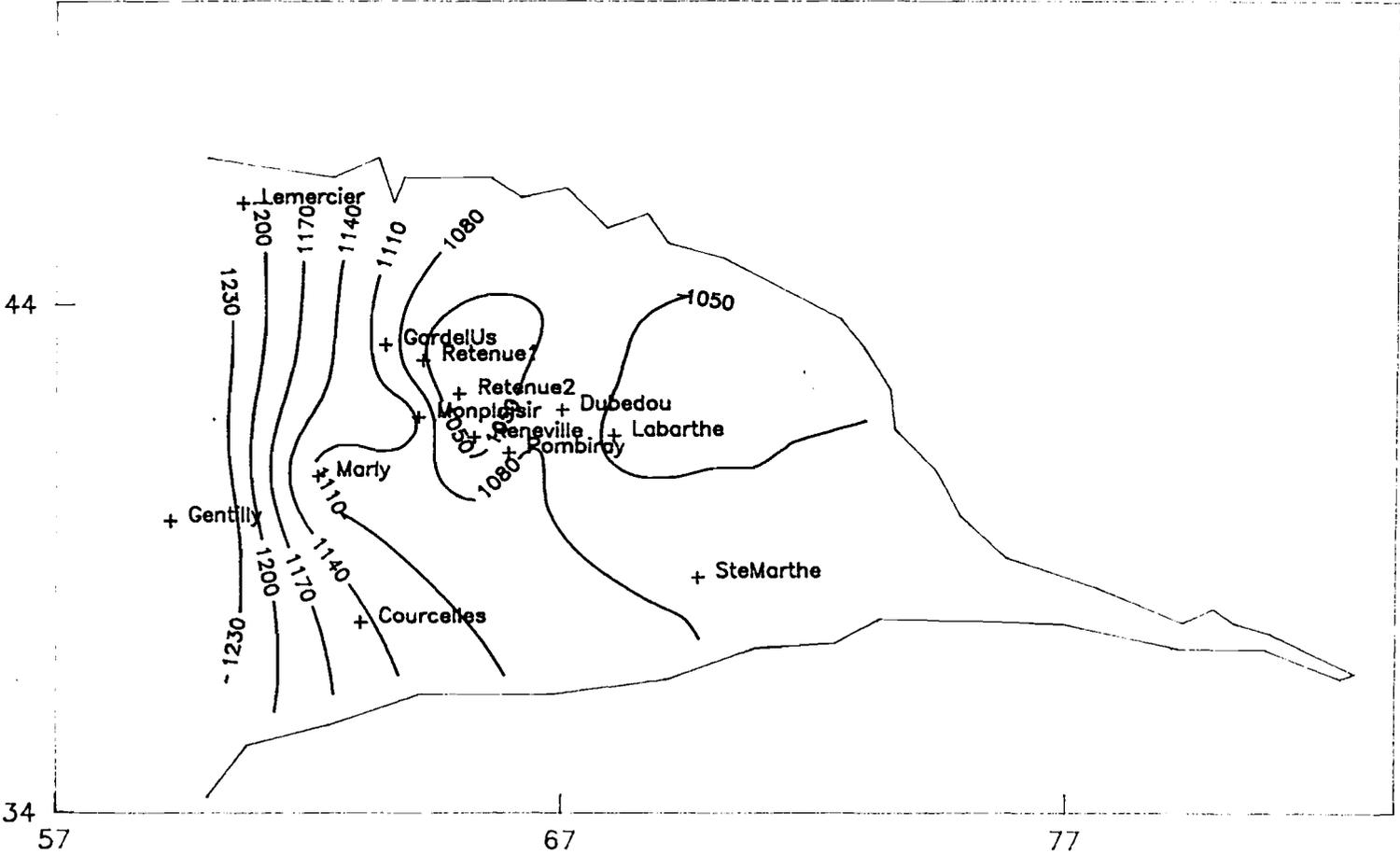
Volume de la retenue en milliers de m³

Cote m	0.0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
18	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
19	14	16	18	20	23	25	28	31	34	37
20	41	45	49	53	57	62	66	71	76	82
21	87	93	99	105	112	118	125	133	140	148
22	157	165	174	183	192	202	212	222	232	243
23	254	265	276	288	300	312	324	337	350	363
24	376	390	404	418	433	450	465	482	499	517
25	535	554	573	593	613	633	655	677	699	722
26	745	768	792	816	840	865	890			

Superficie de la retenue en hectares

Cote m	0.0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
19	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5
20	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4
21	5.7	5.9	6.2	6.5	6.7	7.0	7.2	7.5	7.8	8.0
22	8.3	8.5	8.8	9.1	9.4	9.6	9.9	10.2	10.5	10.7
23	11.0	11.3	11.6	11.8	12.1	12.3	12.6	12.9	13.2	13.5
24	13.8	14.2	14.6	15.0	15.4	15.8	16.2	16.7	17.2	17.7
25	18.2	18.7	19.3	19.8	20.3	20.9	21.5	22.1	22.7	23.3
26	24.0	24.9	25.8	26.7	27.6	28.5	29.5			

LETAYE - Pluviometrie annee 1990



STATION: 262 01010 00

DUBEDOU

ORSTO

GUADELOUPE

ANNEE: 1990

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	
1	0.5	.	0.5	1.5	3.0	10.0	.	12.5	1.0	11.0	2.0	0.5	1
2	4.0	.	.	0.5	.	.	4.5	.	1.5	.	1.0	.	2
3	8.0	.	.	1.5	2.0	3.5	3.5	.	.	7.0	3.0	.	3
4	.	.	.	1.0	0.5	2.5	1.0	.	.	22.5	1.5	8.0	4
5	.	.	2.5	.	6.0	.	5.0	0.5	9.5	28.0	8.5	.	5
6	0.5	.	5.0	.	1.0	2.5	1.0	8.5	18.5	.	.	.	6
7	1.5	.	.	.	6.5	4.5	.	1.5	1.0	.	.	7.0	7
8	0.5	0.5	.	1.0	0.5	4.0	3.0	1.5	.	7.0	1.0	.	8
9	.	.	.	1.0	.	3.0	.	21.0	.	6.0	2.0	.	9
10	.	.	1.5	.	.	1.0	0.5	.	10.5	48.0	.	.	10
11	.	.	.	0.5	.	2.0	1.0	.	7.0	92.0	.	1.5	11
12	0.5	.	.	.	.	5.0	.	2.5	1.5	71.5	.	85.0	12
13	12.0	.	1.0	.	.	2.5	.	.	11.5	.	9.0	1.5	13
14	.	.	.	.	3.5	0.5	2.0	2.5	15.5	.	3.0	.	14
15	.	4.0	0.5	2.5	.	.	.	.	2.5	.	2.5	0.5	15
16	0.5	.	.	0.5	2.5	1.5	.	.	.	2.0	.	.	16
17	1.5	0.5	2.0	.	.	2.0	5.5	0.5	0.5	.	.	1.0	17
18	.	0.5	.	.	.	3.0	.	11.0	.	0.5	.	1.0	18
19	.	.	0.5	0.5	.	28.0	.	1.0	4.5	46.0	.	.	19
20	.	1.0	.	3.0	.	.	.	.	.	0.5	.	0.5	20
21	2.5	2.5	.	0.5	.	.	.	.	.	.	2.0	.	21
22	2.0	3.5	2.0	.	.	.	2.0	.	.	.	.	2.0	22
23	1.0	5.0	.	12.0	.	.	2.0	1.0	.	13.5	18.0	5.5	23
24	.	1.0	0.5	65.0	.	4.5	1.0	.	.	0.5	.	.	24
25	0.5	3.5	.	14.0	.	3.5	6.0	.	.	5.5	3.0	.	25
26	2.5	1.5	.	3.5	.	0.5	.	13.5	1.5	1.0	.	2.5	26
27	.	.	4.0	.	7.5	.	.	.	.	4.5	0.5	1.5	27
28	2.0	.	2.0	13.5	3.0	0.5	.	.	0.5	4.5	1.0	1.0	28
29	0.5	=	1.0	.	.	1.0	.	1.0	-	5.0	3.0	4.0	29
30	1.0	=	1.5	.	1.0	2.0	0.5	5.0	1.0	1.0	1.0	0.5	30
31	.	=	1.5	=	8.0	=	.	.	=	1.5	.	5.5	31
TOT	41.5	23.5	26.0	122.0	45.0	87.5	38.5	83.5	88.0	373.0	64.0	97.0	

ANNEE INCOMPLETE

TOTAL PARTIEL: 1089.5mm.

STATION: 262 01740 00

POMBIRAY

12540

GUADELOUPE

ANNEE: 1990

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.
1	.	.	.	.	2.0	8.0	.	15.0	1.0	10.5	3.5	.
2	1.0	.	1.0	1.0	.	.	5.5	.	.	2.0	.	.
3	7.5	.	.	3.0	1.0	4.0	.	.	3.0	9.0	4.0	.
4	.	.	.	.	.	3.5	4.0	.	.	21.0	1.5	3.0
5	.	.	5.0	.	1.0	.	9.5	.	9.5	.	3.0	.
6	1.0	.	6.5	.	2.0	.	.	2.0	16.5	1.5	.	.
7	.	.	.	.	4.0	5.5	.	6.5	0.5	32.0	.	.
8	.	.	.	1.0	2.0	2.0	4.5	1.5	.	4.0	.	.
9	.	0.5	.	.	.	6.0	.	24.0	.	12.5	.	.
10	.	0.5	2.5	.	.	.	3.5	.	10.0	43.0	.	.
11	.	.	1.5	.	1.5	1.0	.	.	6.0	107.0	.	.
12	.	.	.	.	.	2.5	.	4.5	3.5	72.0	.	43.0
13	10.0	.	.	1.0	.	2.0	.	.	12.5	.	19.0	5.5
14	.	.	.	.	2.0	1.0	0.5	4.0	19.0	.	2.0	.
15	.	.	.	1.0	.	1.0	.	.	.	.	1.0	.
16	.	1.0	1.0	.	6.0	0.5	.	.	.	0.5	.	.
17	1.0	.	1.0	.	.	.	.	.	.	0.5	.	2.0
18	.	.	.	1.0	.	4.5	7.0	10.5	.	1.5	.	.
19	.	.	.	1.0	.	24.5	.	.	3.5	47.0	.	.
20	.	1.0	.	1.0	.	.	.	.	.	.	.	1.0
21	3.0	2.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	1.0	2.0	.	.	.	.	.	.	.	0.5	.	2.0
23	1.0	4.0	.	6.0	.	8.0	3.0	.	.	11.0	15.0	6.5
24	.	.	.	64.5	0.5	2.5	1.0	.	.	1.0	.	.
25	1.0	3.0	.	17.0	.	10.0	4.5	.	.	0.5	2.0	.
26	2.0	1.0	.	1.0	1.5	.	.	15.5	.	1.0	.	3.0
27	0.5	.	5.0	0.5	10.0	.	.	.	.	1.0	.	3.0
28	3.0	.	.	15.0	6.0	.	.	.	.	6.5	.	2.0
29	.	=	1.0	.	.	.	.	1.5	.	4.5	3.0	1.0
30	1.0	=	.	.	2.5	5.0	.	.	3.0	1.0	1.5	.
31	.	=	1.0	=	10.0	=	.	3.5	=	0.5	=	6.0
TOT	33.0	15.0	25.5	117.0	52.0	91.5	43.0	88.5	88.0	371.5	56.5	84.0

ANNEE COMPLETE TOTAL : 1085.5mm.

STATION: 262 01040 00

LABARTHE

12530

GUADELOUPE

ANNEE: 1990

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	
1	.	.	.	.	1.5	7.5	.	13.0	1.0	14.5	0.5	.	1
2	1.0	.	1.0	.	.	.	5.0	.	.	2.0	.	.	2
3	8.5	.	0.5	3.0	.	2.0	.	.	2.0	3.0	3.0	.	3
4	.	.	.	.	.	2.5	2.5	.	.	27.0	1.5	1.5	4
5	.	.	10.5	.	1.5	.	3.0	.	8.0	.	7.5	.	5
6	1.0	.	8.0	.	3.0	.	.	2.0	15.0	1.5	.	.	6
7	1.0	.	.	.	2.0	6.0	.	6.5	.	21.5	.	.	7
8	0.5	.	.	0.5	3.5	6.0	2.5	1.0	.	9.0	.	.	8
9	.	0.5	.	.	.	8.0	.	7.0	.	2.5	.	.	9
10	.	0.5	2.0	.	3.0	.	1.0	.	9.0	45.0	.	.	10
11	.	.	1.0	.	2.0	1.0	.	.	1.0	106.0	.	.	11
12	.	.	.	.	.	4.0	.	3.5	2.5	90.0	.	36.0	12
13	10.0	.	.	0.5	.	3.0	.	.	7.0	.	12.0	2.0	13
14	.	.	.	.	1.0	.	.	2.0	17.0	.	1.0	.	14
15	.	.	.	4.0	.	.	.	.	.	.	1.0	.	15
16	.	3.0	.	.	3.0	1.5	.	.	.	.	.	.	16
17	2.5	.	1.0	.	.	.	.	.	.	2.5	.	1.0	17
18	.	.	.	1.5	.	3.5	6.5	18.0	.	.	.	.	18
19	.	.	.	1.5	.	20.0	.	.	2.5	48.0	.	.	19
20	.	0.5	.	2.0	.	.	.	.	.	.	.	1.0	20
21	5.5	1.0	.	.	.	.	.	.	1.0	.	.	.	21
22	1.0	4.0	.	.	.	.	.	.	.	0.5	.	1.0	22
23	.	6.0	.	9.0	.	7.5	3.5	.	.	16.0	14.5	4.0	23
24	.	.	.	50.0	.	3.5	1.0	.	.	1.0	.	.	24
25	1.0	1.5	.	25.0	.	11.0	5.0	.	.	6.0	1.0	.	25
26	2.0	1.0	.	.	2.0	.	.	15.0	.	1.0	.	3.0	26
27	0.5	.	4.0	.	6.0	.	.	.	.	3.0	.	2.0	27
28	5.0	.	.	3.0	.	.	.	.	.	3.0	.	2.0	28
29	.	=	2.0	.	.	.	.	.	.	4.0	4.0	1.0	29
30	2.0	=	.	.	1.5	2.5	.	.	3.0	1.0	2.0	.	30
31	.	=	1.0	=	2.5	=	.	2.5	=	0.5	=	3.0	31
TOT	41.5	18.0	31.0	100.0	32.5	89.5	30.0	70.5	69.0	420.5	48.0	63.5	

ANNEE COMPLETE TOTAL : 1034.0mm.

BASSIN VERSANT DE LA RAVINE RENEVILLE A POMBIRAY

Année 1990 - Pluviométrie journalière en mm

	JANV.	FEV.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	
1	0,2	0,0	0,2	0,6	2,3	8,7	0,0	13,4	1,0	11,8	2,0	0,2	1
2	2,3	0,0	0,6	0,5	0,0	0,0	4,9	0,0	0,6	1,1	0,4	0,0	2
3	8,0	0,0	0,1	2,4	1,2	3,2	1,5	0,0	1,4	6,5	3,3	0,0	3
4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	2,8	2,3	0,0	0,0	23,3	1,5	4,5	4
5	0,0	0,0	5,4	0,0	3,3	0,0	5,8	0,2	9,1	12,0	8,1	0,0	5
6	0,8	0,0	6,3	0,0	1,8	1,1	0,4	4,8	17,0	0,9	0,0	0,0	6
7	0,9	0,0	0,0	0,0	4,5	5,2	0,0	4,4	0,6	18,1	0,0	3,0	7
8	0,4	0,2	0,0	0,9	1,8	3,9	3,3	1,4	0,0	6,6	0,4	0,0	8
9	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	5,3	0,0	18,1	0,0	7,0	0,9	0,0	9
10	0,0	0,3	1,9	0,0	0,8	0,4	1,5	0,0	9,9	45,7	0,0	0,0	10
11	0,0	0,0	0,7	0,2	1,0	1,4	0,4	0,0	5,1	100,3	0,0	0,6	11
12	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	3,4	2,4	76,6	0,0	53,2	12
13	10,9	0,0	0,4	0,4	0,0	2,5	0,0	0,0	10,6	0,0	11,0	3,9	13
14	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,5	1,0	2,8	17,0	0,0	2,2	0,0	14
15	0,0	1,7	0,2	2,5	0,0	0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	1,6	0,2	15
16	0,2	1,1	0,3	0,2	3,7	1,2	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	16
17	1,6	0,2	1,4	0,0	0,0	0,9	2,4	0,2	0,2	0,8	0,0	1,3	17
18	0,0	0,2	0,0	0,7	0,0	3,6	3,9	12,7	0,0	0,7	0,0	0,4	18
19	0,0	0,0	0,2	0,9	0,0	24,8	0,0	0,4	3,7	44,3	0,0	0,0	19
20	0,0	0,9	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,8	20
21	3,5	1,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,9	0,0	21
22	1,4	3,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,3	0,0	1,7	22
23	0,7	5,0	0,0	9,4	0,0	4,4	2,7	0,4	0,0	13,4	16,2	5,4	23
24	0,0	0,4	0,2	60,8	0,2	3,6	1,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	24
25	0,8	2,8	0,0	17,9	0,0	7,5	5,3	0,0	0,0	4,7	2,2	0,0	25
26	2,2	1,2	0,0	1,8	1,0	0,2	0,0	14,5	0,6	1,0	0,0	2,8	26
27	0,3	0,0	4,3	0,2	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,2	1,8	27
28	3,1	0,0	0,9	12,0	3,1	0,2	0,0	0,0	0,2	4,7	0,4	1,6	28
29	0,2	=	1,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,9	0,0	4,6	4,7	2,3	29
30	1,3	=	0,6	0,0	1,6	3,0	0,2	2,2	2,1	1,0	1,4	0,2	30
31	0,0	=	1,2	=	7,1	=	0,0	1,7	=	0,9	=	5,5	31
Tot mensuel	39,0	19,5	27,2	114,6	43,7	89,2	37,6	81,5	82,9	391,4	57,4	89,5	

TOTAL ANNUEL : 1073,3

CRISTOM

*** HYDROMETRIE ***
IMPRESSION DES ETALONNAGES

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

Page 1

Edition du 20/03/1991 à 10H15

Capteur : 2622301010-9
Station : RENEVILLE POMBIRAY
Rivière : RAVINE RENEVILLE

Cotes en MM Débits en M3/S Nombre de segments : 24

Cote Débit Cote Débit Cote Débit Cote Débit

Validité :

du 01/01/1988 à 00H00 au .../.../... à ...H...

de +0000 à +2400 MM

Etabli le : 26/07/1988 par M. ARJOUNIN

Avec ... jaugeages

Univocité : 0

+0000 000000,000 +1600 000005,590

+0100 000000,015 +1700 000007,910

+0200 000000,055 +1800 000010,800

+0300 000000,120 +1900 000014,200

+0400 000000,215 +2000 000018,200

+0500 000000,333 +2100 000022,800

+0600 000000,475 +2200 000028,000

+0700 000000,614 +2300 000033,700

+0800 000000,750 +2400 000040,000

+0900 000000,883

+1000 000001,010

+1100 000001,140

+1200 000001,260

+1300 000001,550

+1400 000002,380

+1500 000003,740

Commentaire :

STATION: 262 01030 00

RETENUE 1

ORSTO

GUADELOUPE

ANNEE: 1990

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOVE.	DECE.	
1	+	.	0.5	0.5	1.5	3.5	.	9.5	.	0.5	1.0	.	1
2	+	.	.	1.0	.	1.0	0.5	0.5	1.0	8.0	1.0	1.0	2
3	+	.	.	3.0	1.5	21.0	.	.	.	3.0	2.0	.	3
4	12.9	.	.	0.5	2.0	1.0	.	.	.	24.5	.	1.5	4
5	.	.	6.5	.	4.5	0.5	1.0	.	6.0	.	6.5	0.5	5
6	.	.	3.0	.	1.5	2.5	.	5.0	14.0	.	.	.	6
7	.	.	.	.	11.0	7.0	.	3.5	0.5	50.0	.	.	7
8	1.0	.	.	4.0	1.0	2.0	1.0	2.5	.	18.5	1.0	.	8
9	.	.	1.5	2.0	1.0	1.5	.	18.5	.	17.5	9.5	.	9
10	0.5	.	8.5	1.5	.	0.5	1.0	1.0	15.5	35.0	.	+	10
11	.	.	2.0	0.5	.	7.0	3.5	.	15.0	77.0	.	+	11
12	.	.	0.5	.	.	5.0	.	3.5	.	35.0	.	+	12
13	10.0	.	5.5	.	1.0	2.0	.	.	11.5	.	8.0	+	13
14	.	.	.	.	4.5	.	1.5	4.5	24.5	.	1.0	+	14
15	.	2.0	2.0	3.5	.	0.5	.	.	4.5	.	2.0	+	15
16	1.0	.	0.5	.	3.0	1.0	.	.	.	2.0	.	40.0	16
17	.	3.0	0.5	.	1.0	0.5	4.5	.	0.5	9.5	.	1.5	17
18	.	.	.	.	.	1.5	0.5	7.5	.	.	.	0.5	18
19	.	.	0.5	1.5	.	20.5	.	2.0	11.0	41.0	.	.	19
20	.	2.0	.	13.0	.	.	.	.	.	.	.	0.5	20
21	.	8.5	.	.	.	.	.	2.5	.	.	1.0	.	21
22	1.0	2.0	1.0	.	.	2.5	1.5	.	.	.	.	2.5	22
23	.	0.5	0.5	10.0	.	7.0	.	7.0	.	9.5	14.5	3.5	23
24	1.0	.	2.0	-	.	14.0	1.0	.	.	1.5	.	.	24
25	1.0	6.5	.	-	.	.	11.0	.	.	1.5	.	.	25
26	1.5	0.5	2.0	-	1.0	.	.	5.0	4.0	5.5	1.5	9.0	26
27	.	1.0	6.5	-	7.0	.	.	.	.	8.0	1.5	1.5	27
28	0.5	.	2.5	-	3.5	0.5	.	.	0.5	2.5	0.5	1.5	28
29	.	=	1.5	-	.	0.5	.	2.0	2.5	1.5	1.5	5.5	29
30	6.0	=	0.5	-	5.0	3.0	.	7.0	1.0	.	1.0	.	30
31	.	=	0.5	=	12.0	=	.	.	=	.	=	8.0	31
TOT	36.4	26.0	43.5	41.0	62.0	106.0	27.0	81.5	112.0	340.5	32.5	191.0	

ANNEE INCOMPLETE

TOTAL PARTIEL: 1004.4mm.

STATION: 262 01035 00

RETENUE 2

ORSTO

GUADELOUPE

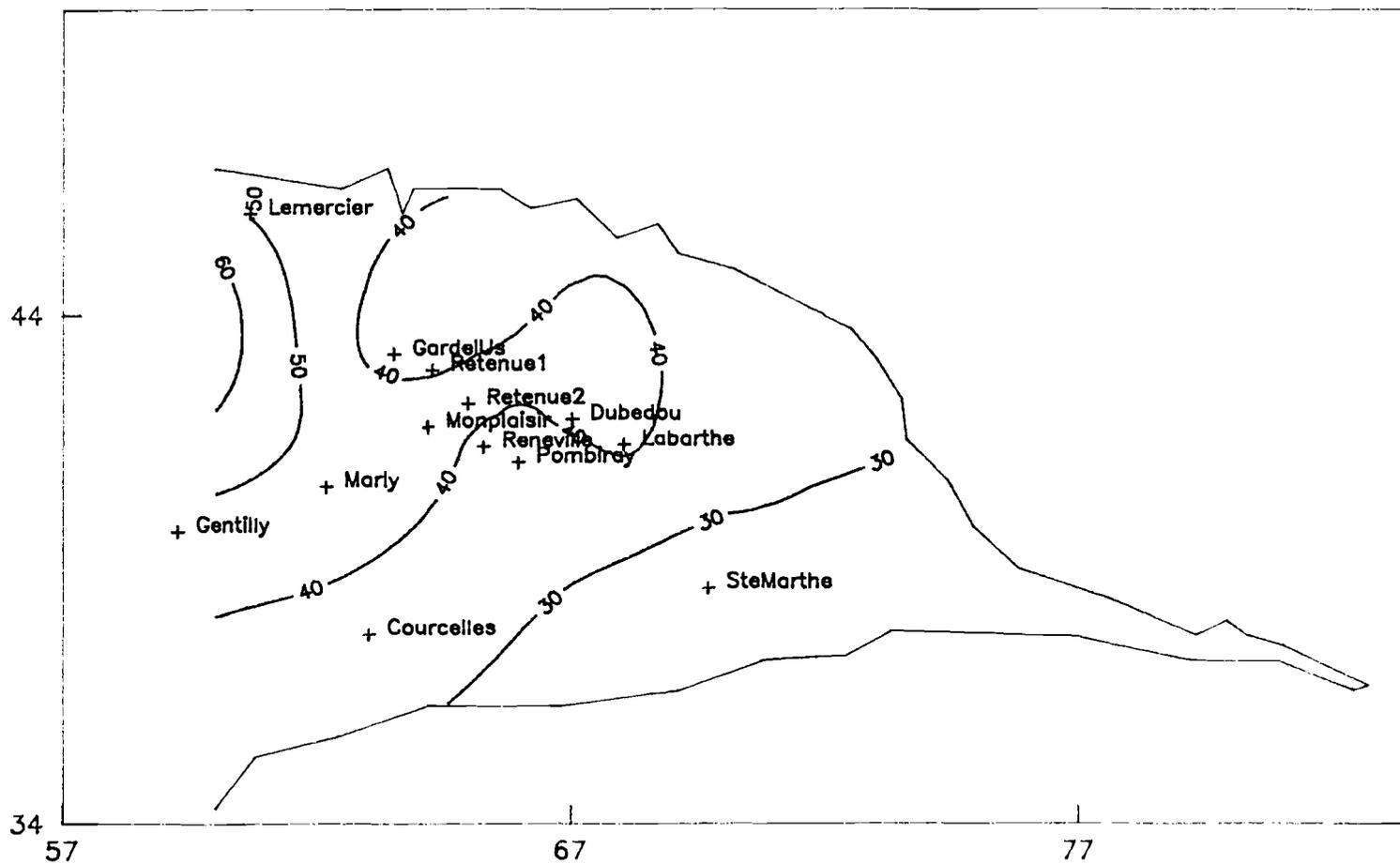
ANNEE: 1990

	JANV.	FEVR.	MARS	AVRI.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCTO.	NOV.	DECE.	
1	0.5	.	1.0	1.5	3.5	6.5	.	11.0	.	1.5	1.0	.	1
2	3.0	.	.	1.0	.	0.5	3.5	.	0.5	7.0	0.5	.	2
3	7.0	.	.	4.0	3.0	4.0	.	.	.	6.5	2.5	.	3
4	.	.	.	.	0.5	2.5	2.0	.	.	25.0	2.0	5.0	4
5	.	.	2.5	0.5	6.5	.	6.0	0.5	13.5	.	6.0	.	5
6	.	.	6.0	.	2.0	2.0	0.5	4.5	17.5	0.5	.	.	6
7	3.5	.	0.5	.	9.5	5.0	.	2.5	2.5	41.0	.	.	7
8	1.0	0.5	.	1.0	1.0	2.5	2.0	1.5	.	5.5	2.0	.	8
9	.	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	.	17.0	.	23.0	2.0	.	9
10	.	.	3.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	19.5	52.0	.	.	10
11	.	.	0.5	0.5	.	1.5	1.0	.	4.0	38.0	.	2.5	11
12	1.0	.	.	.	.	4.0	.	2.0	1.0	30.0	.	50.0	12
13	16.5	.	1.0	.	.	1.5	.	.	15.0	.	9.5	1.5	13
14	.	.	.	.	4.0	1.0	.	2.0	20.0	.	2.0	.	14
15	.	2.0	4.5	2.0	.	0.5	3.5	.	2.0	.	.	0.5	15
16	0.5	.	0.5	0.5	3.5	2.0	.	.	.	2.0	.	.	16
17	.	0.5	1.5	.	.	.	5.5	1.0	.	5.0	.	0.5	17
18	.	0.5	.	.	.	3.5	.	11.0	.	.	.	1.5	18
19	.	.	0.5	2.0	.	20.5	.	1.0	8.5	45.0	.	.	19
20	.	1.0	.	3.5	.	.	.	1.0	.	.	.	.	20
21	1.5	3.0	.	0.5	.	.	.	1.0	.	.	1.5	.	21
22	2.0	2.5	3.0	-	.	1.0	1.0	.	.	1.0	.	4.0	22
23	1.0	2.0	.	-	.	6.0	1.5	3.5	.	13.0	16.0	3.5	23
24	1.0	1.5	0.5	-	0.5	14.0	.	.	.	1.5	.	.	24
25	1.0	4.5	.	-	.	.	6.5	.	.	2.0	2.0	.	25
26	3.0	2.0	2.0	-	.	0.5	.	11.5	0.5	1.5	.	4.0	26
27	0.5	.	4.5	-	11.0	.	.	.	.	2.5	.	1.0	27
28	1.0	.	2.0	-	4.0	0.5	.	.	0.5	7.5	1.0	0.5	28
29	0.5	=	0.5	-	.	2.5	.	2.0	.	3.5	5.0	5.5	29
30	1.5	=	0.5	-	1.5	3.0	1.0	5.0	8.0	1.0	1.0	.	30
31	.	=	0.5	=	9.0	=	.	.	=	3.5	=	5.5	31
TOT	46.0	20.5	35.5	18.0	61.0	88.0	35.0	78.5	113.0	369.0	54.0	33.5	

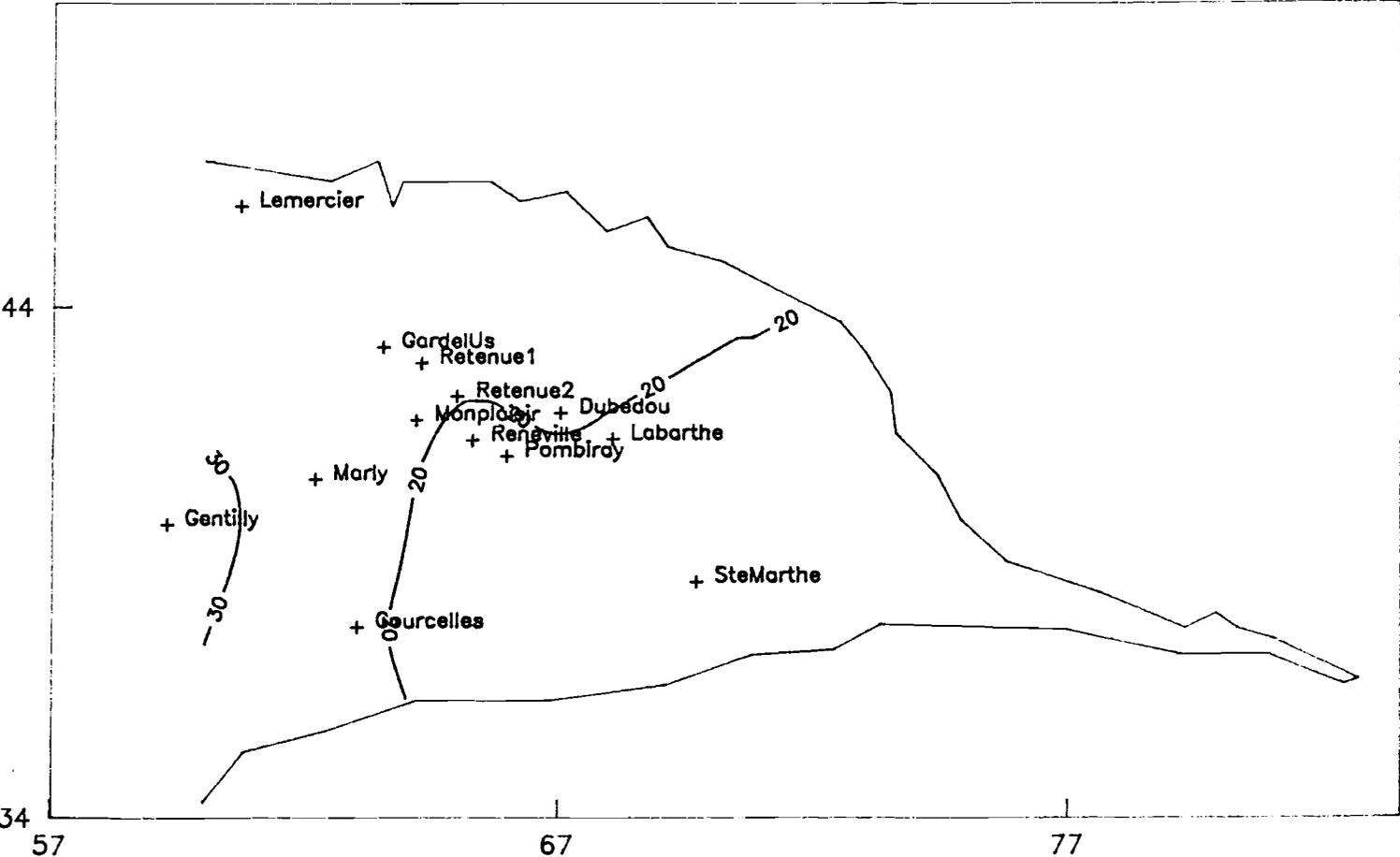
ANNEE INCOMPLETE

TOTAL PARTIEL: 1004.0mm.

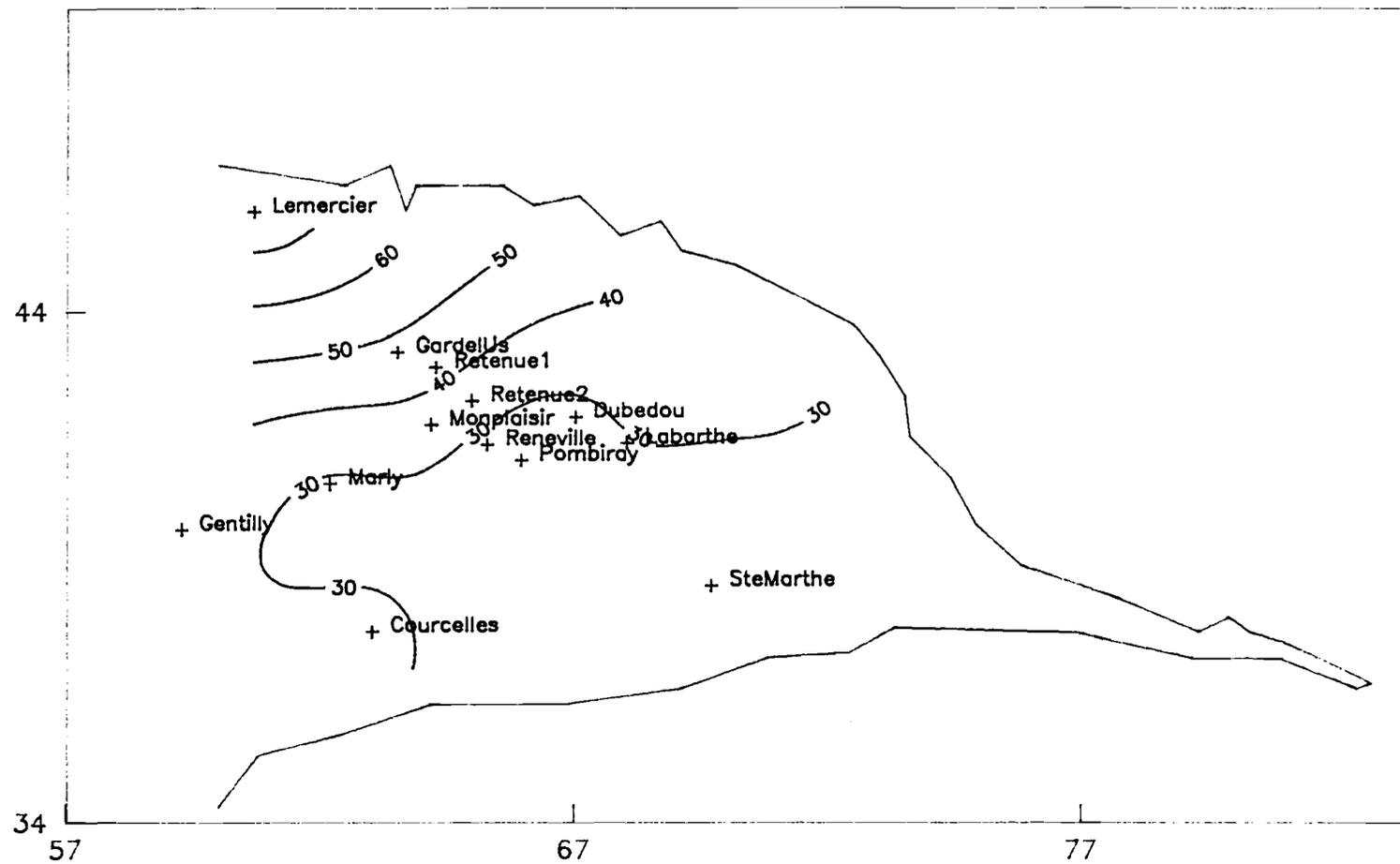
LETAYE – Pluviometrie janvier 1990



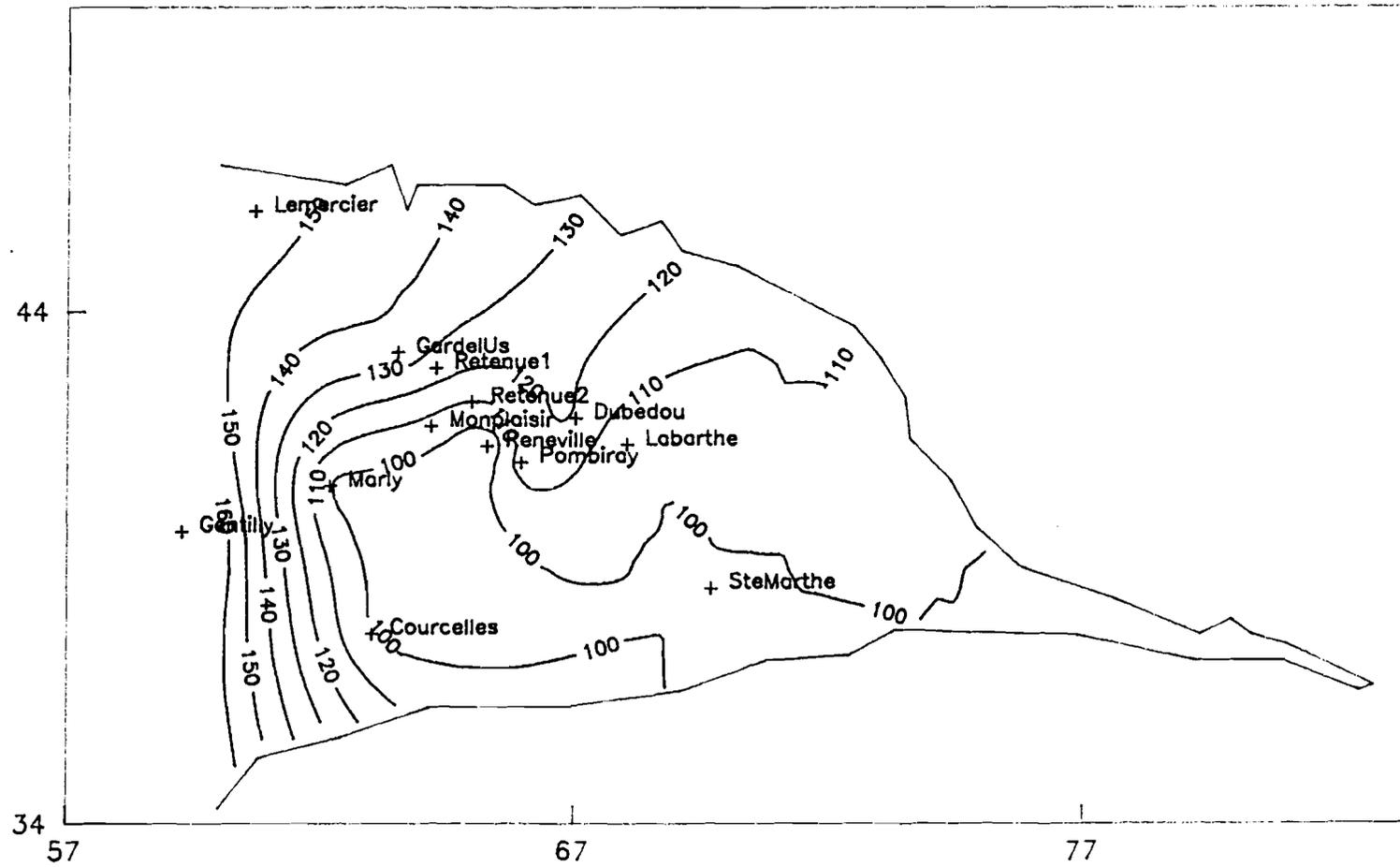
LETAYE - Pluviometrie fevrier 1990



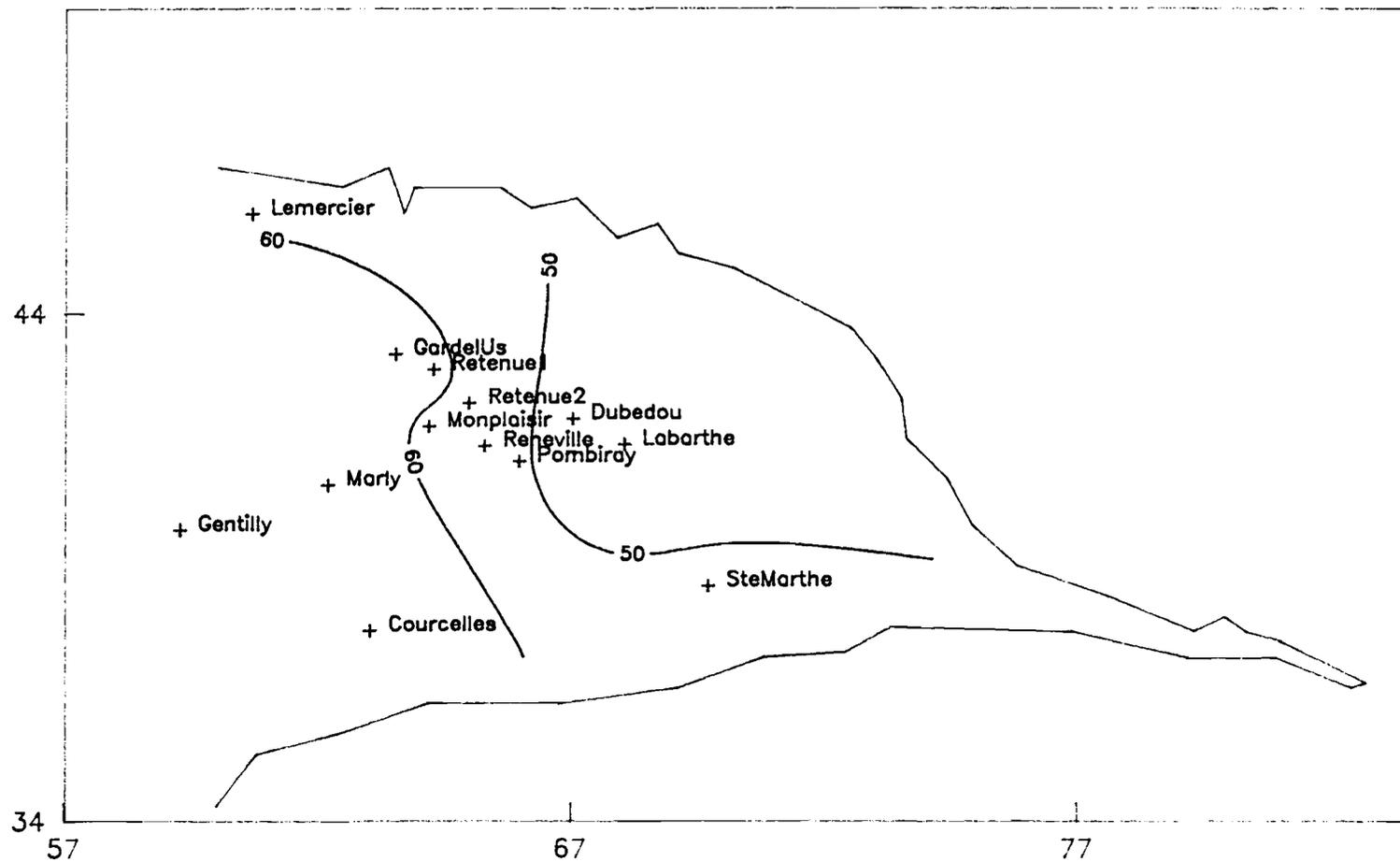
LETAYE - Pluviometrie mars 1990



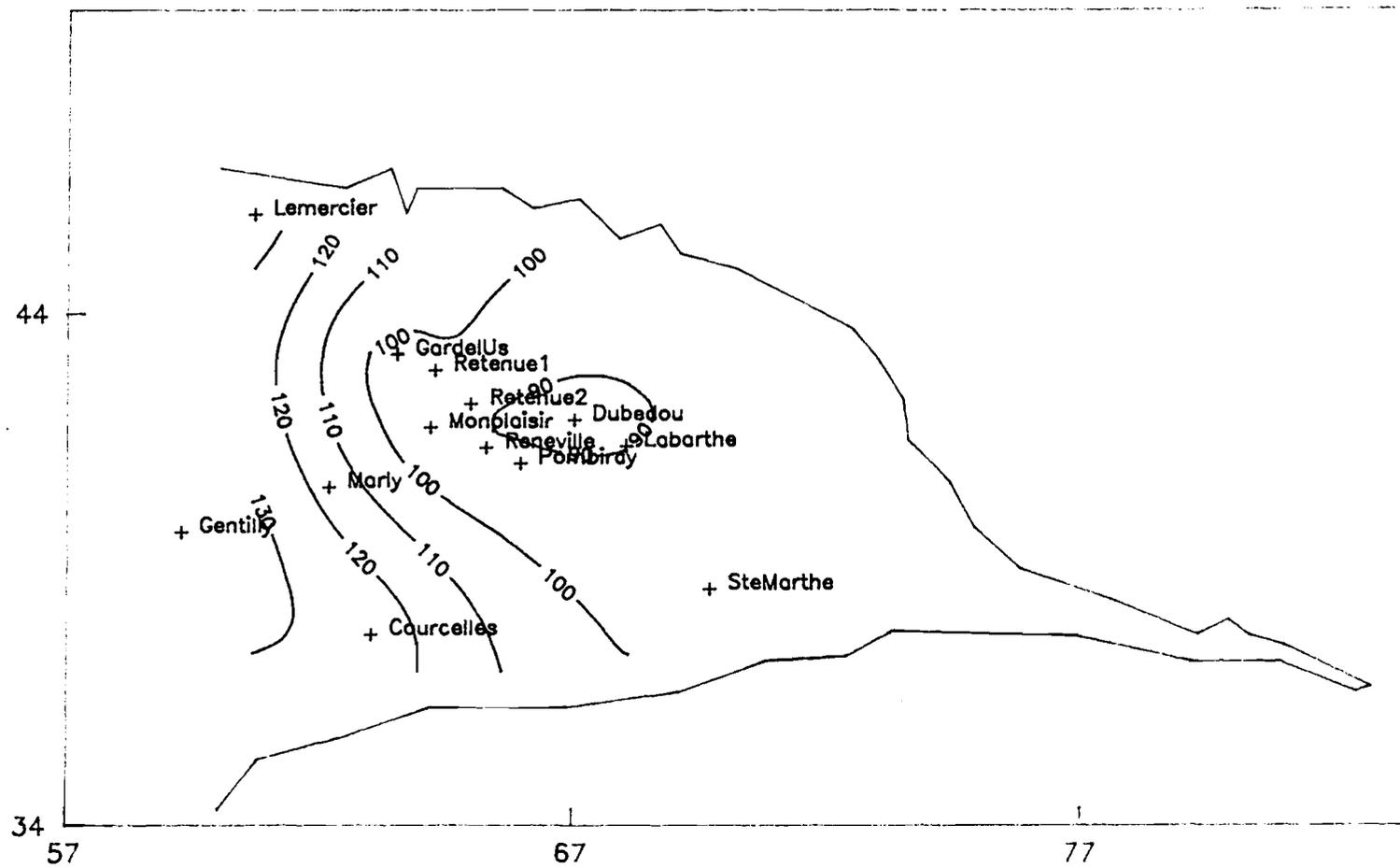
LETAYE - Pluviometrie avril 1990



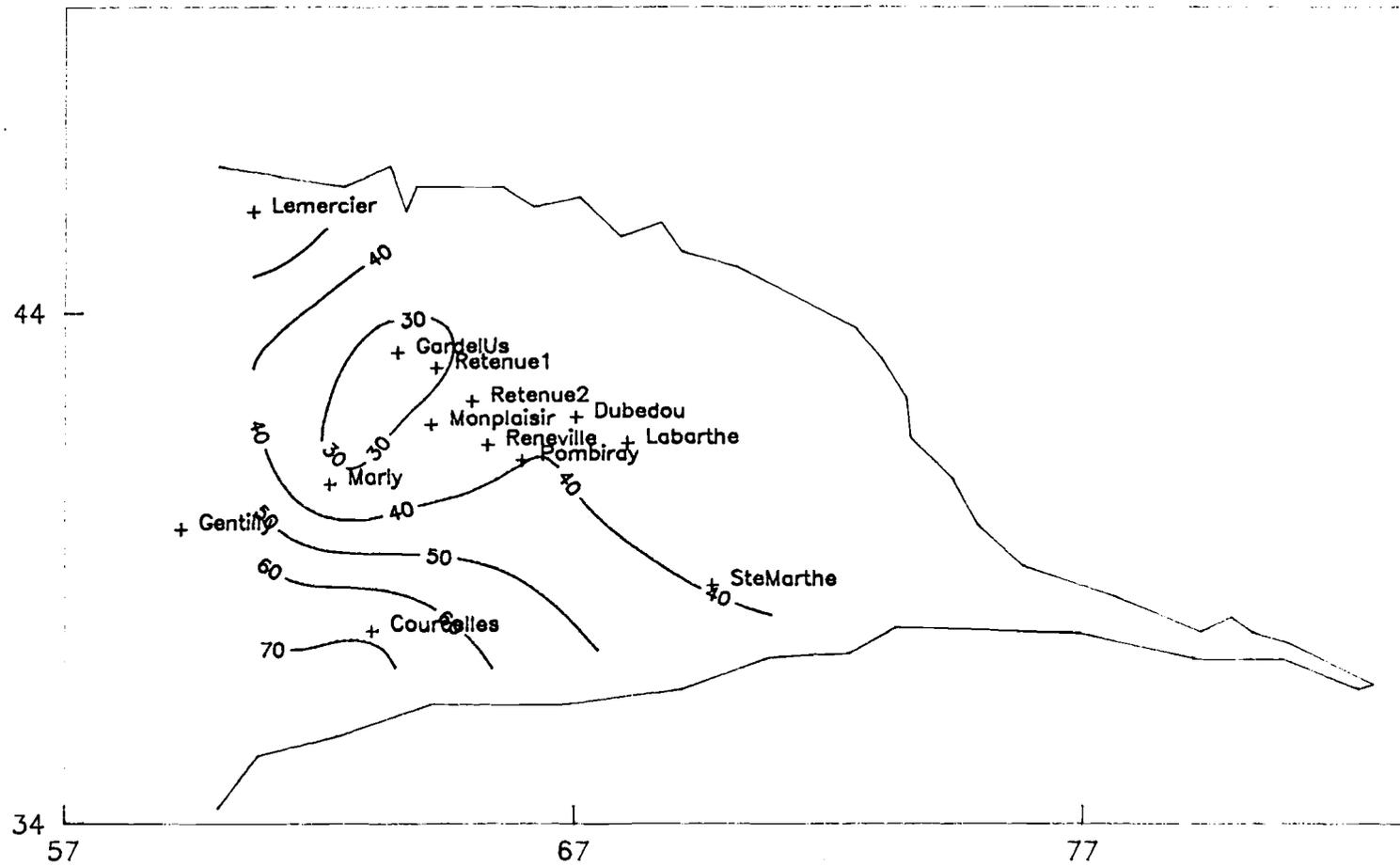
LETAYE - Pluviometrie mai 1990



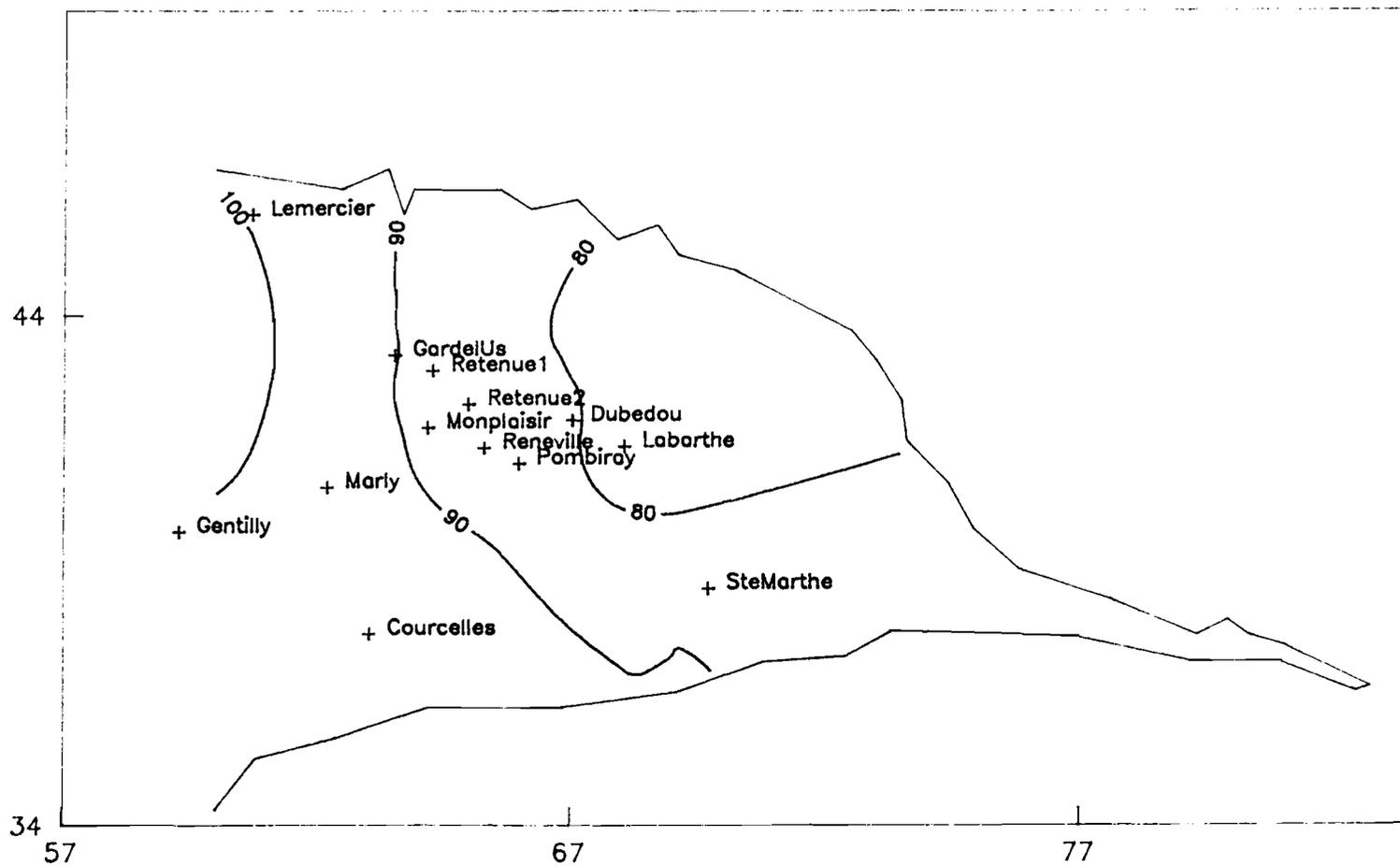
LETAYE - Pluviometrie juin 1990



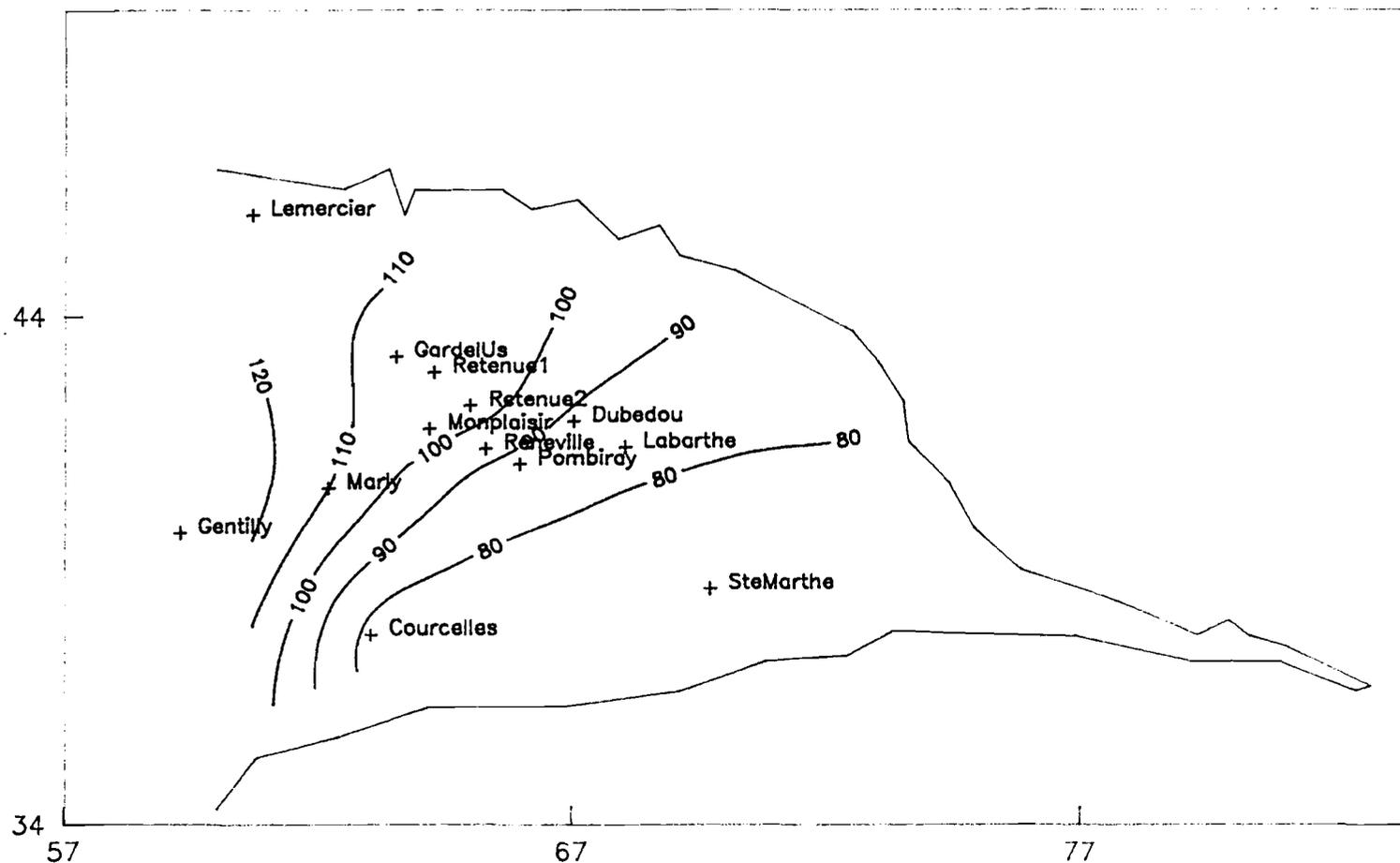
LETAYE – Pluviometrie juillet 1990



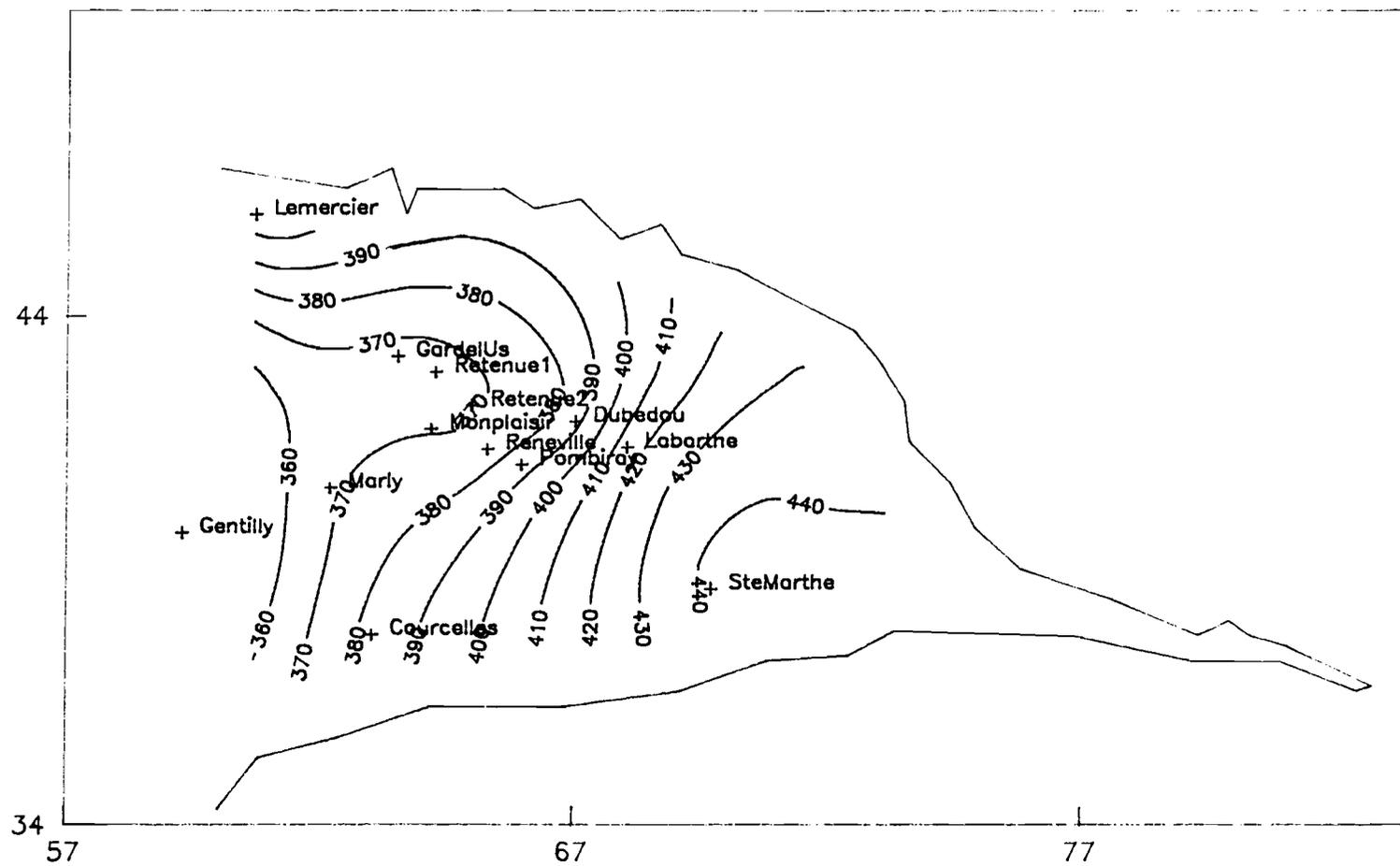
LETAYE - Pluviometrie aout 1990



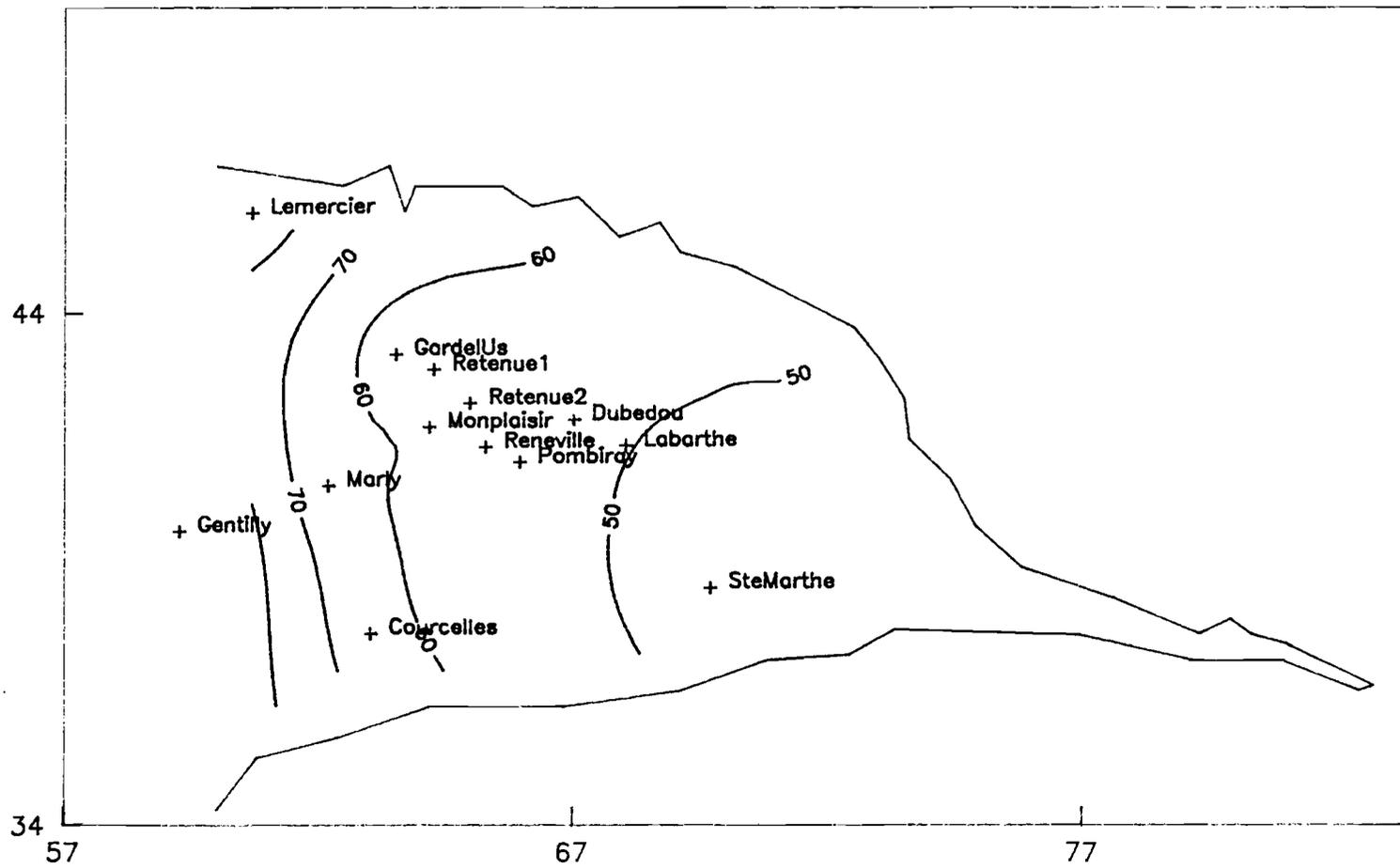
LETAYE - Pluviometrie septembre 1990



LETAYE – Pluviometrie octobre 1990



LETAYE - Pluviometrie novembre 1990



LETAYE - Pluviometrie decembre 1990

