

CONSEIL GENERAL
DE LA GUADELOUPE

-- *** --

DIRECTION DEPARTEMENTALE
DE L' AGRICULTURE
ET DE LA FORET

-- *** --

INSTITUT FRANCAIS
DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT
EN COOPERATION

-- *** --

ORSTOM

-- *** --

ETUDE DU BILAN HYDROLOGIQUE
DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT

ANNEE 1988

-- *** --



par
Marc Morell, et Marc Brizio

Pointe à Pitre, avril 1990

10/10/10

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 LETAYE-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 8 rapports :

- campagne 1978-1979
- campagne 1980-1981
- campagne 1981-1982
- campagne 1982-1983
- campagne 1984
- campagne 1985
- campagne 1986
- campagne 1987

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 1988, afin de chiffrer, notamment, les pertes par infiltration.

Comme en 1987, l'utilisation d'un tableur rend possible au niveau du bilan une approche journalière. Le dernier chapitre récapitule les données acquises depuis la mise en eau de l'aménagement.



Table des matières

1	<u>LE MILIEU ET L'AMENAGEMENT</u>	1
1.1	<u>LE BASSIN VERSANT DE LA RAVINE GARDEL</u>	1
1.2	<u>DONNEES CLIMATIQUES</u>	2
1.3	<u>CARACTERISTIQUES DE L'AMENAGEMENT</u>	3
1.3.1	<u>Caractéristiques du barrage</u>	3
1.3.2	<u>Caractéristiques de la retenue</u>	4
1.4	<u>EQUIPEMENT DE LA RAVINE RENEVILLE A POMBIRAY</u>	5
1.5	<u>DISPOSITIF DE MESURE DE LA RETENUE DE LETAYE-AMONT</u>	6
2	<u>OBSERVATION DU BASSIN VERSANT DE LA RAVINE RENEVILLE</u>	7
2.1	<u>PLUVIOMETRIE</u>	7
2.2	<u>ECOULEMENT DU BASSIN VERSANT</u>	7
3	<u>LE BILAN HYDROLOGIQUE DE LA RETENUE</u>	13
3.1	<u>RAPPEL DES TERMES DU BILAN</u>	13
3.2	<u>LIMNIMETRIE ET DONNEES ASSOCIEES</u>	14
3.3	<u>PLUVIOMETRIE</u>	15
3.4	<u>EVAPORATION</u>	16
3.5	<u>APPORTS ARTIFICIELS ET PRELEVEMENTS</u>	17
3.6	<u>BILAN HYDROLOGIQUE, APPORTS DU BASSIN VERSANT ET INFILTRATION</u>	18
4	<u>RECAPITULATIF DES ANNEES PRECEDENTES</u>	24
5	<u>CONCLUSION</u>	29
6	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	30
7	<u>LISTE DES ANNEXES</u>	33





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.

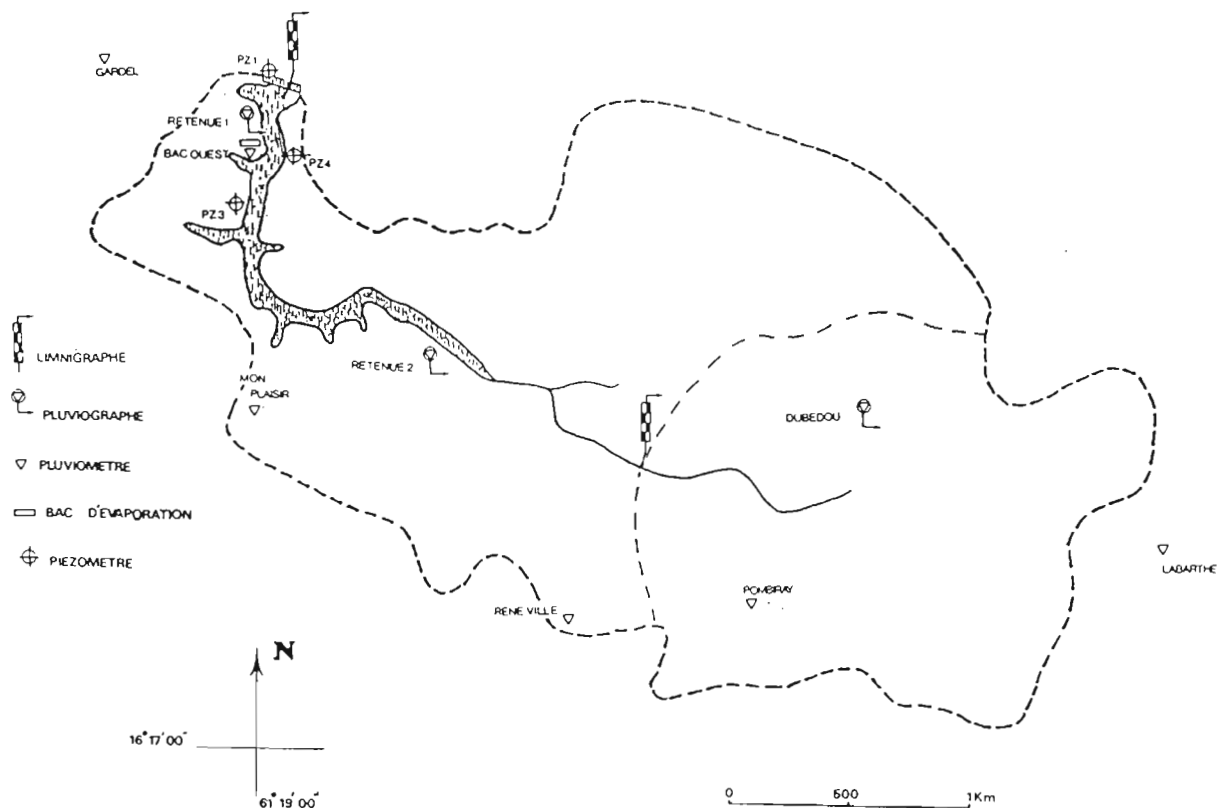
Ces sols très argileux se dessèchent en période de faible pluviosité et présentent alors des fentes de retrait. Seules des pluies importantes permettront leur colmatage et le ruissellement du bassin.

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 km ²
- Périmètre	P = 13.8 km
- Coefficient de Gravélius	K = 1.49
- Indices de pente	Ip = 0.071 Ig = 3.4 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*).

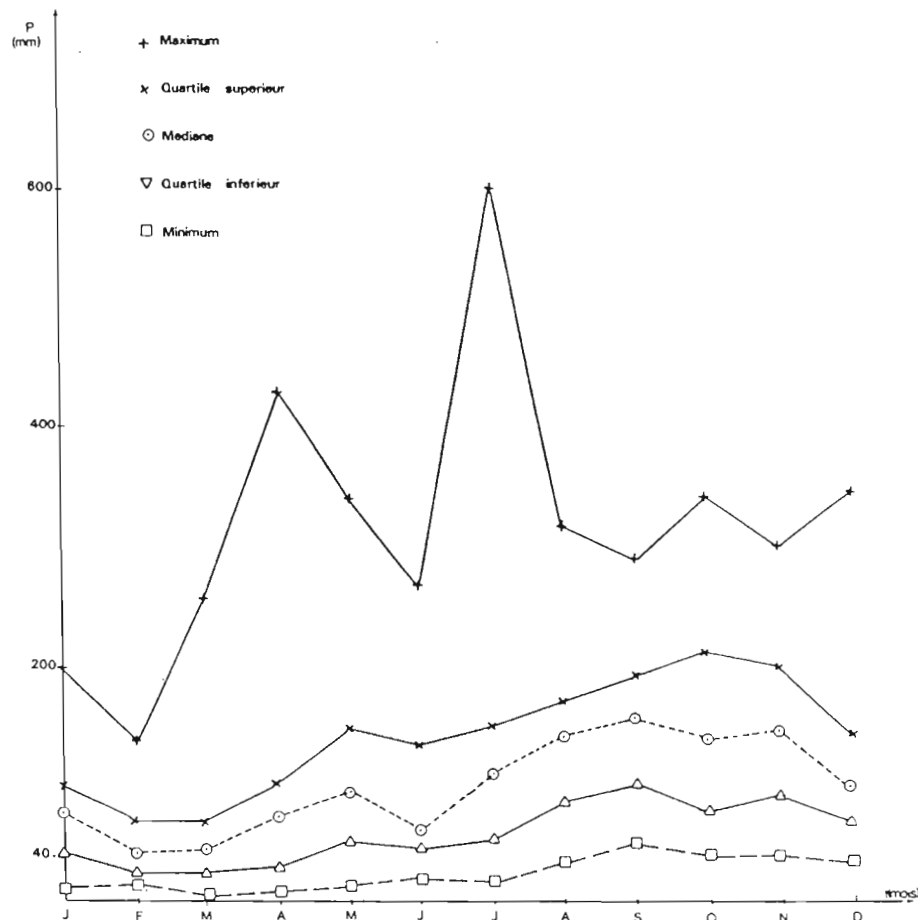


Retenue de LETAYE-AMONT - Equipement.

1.2 DONNEES CLIMATIQUES

Le bassin versant de la ravine GARDEL est soumis à un climat insulaire tropical régulé par le régime des Alizés.

- 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.



Variations mensuelles de la pluviométrie à POMBIRAY.

1.3 CARACTERISTIQUES DE L'AMENAGEMENT

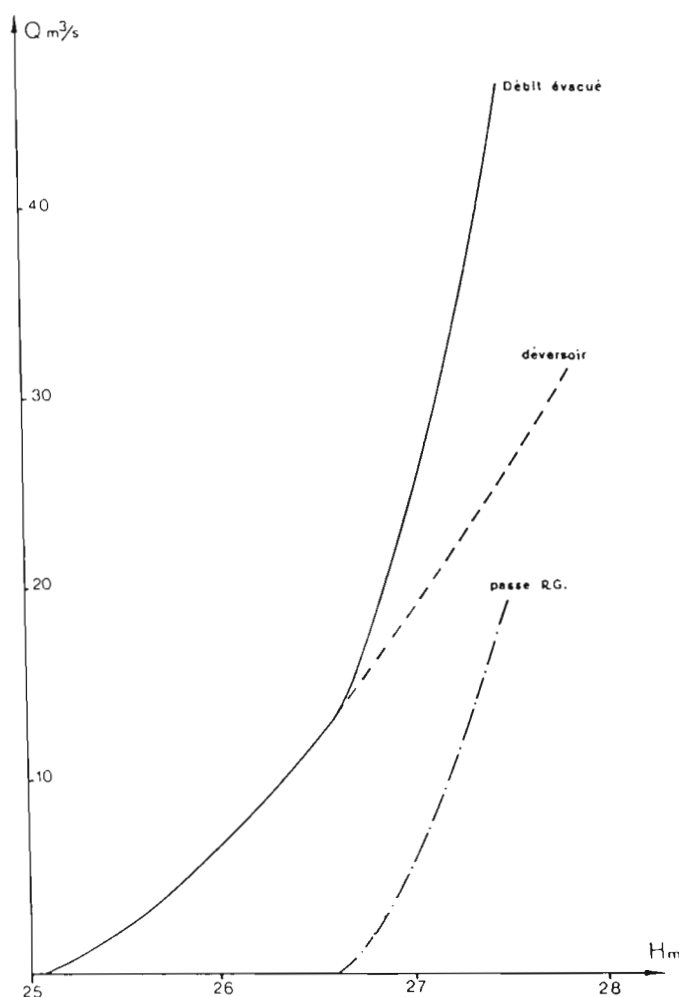
1.3.1 Caractéristiques du barrage

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 la croissance d'herbes sur le seuil a sensiblement relevé la cote de déversement, estimée maintenant à 25.05 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'étalonnage 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

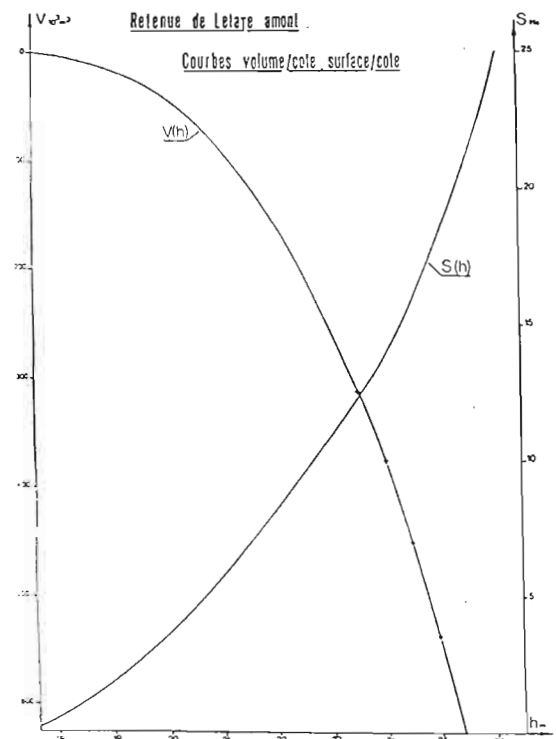
Cependant le volume **V** n'avait pas été déterminé avec exactitude.

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).

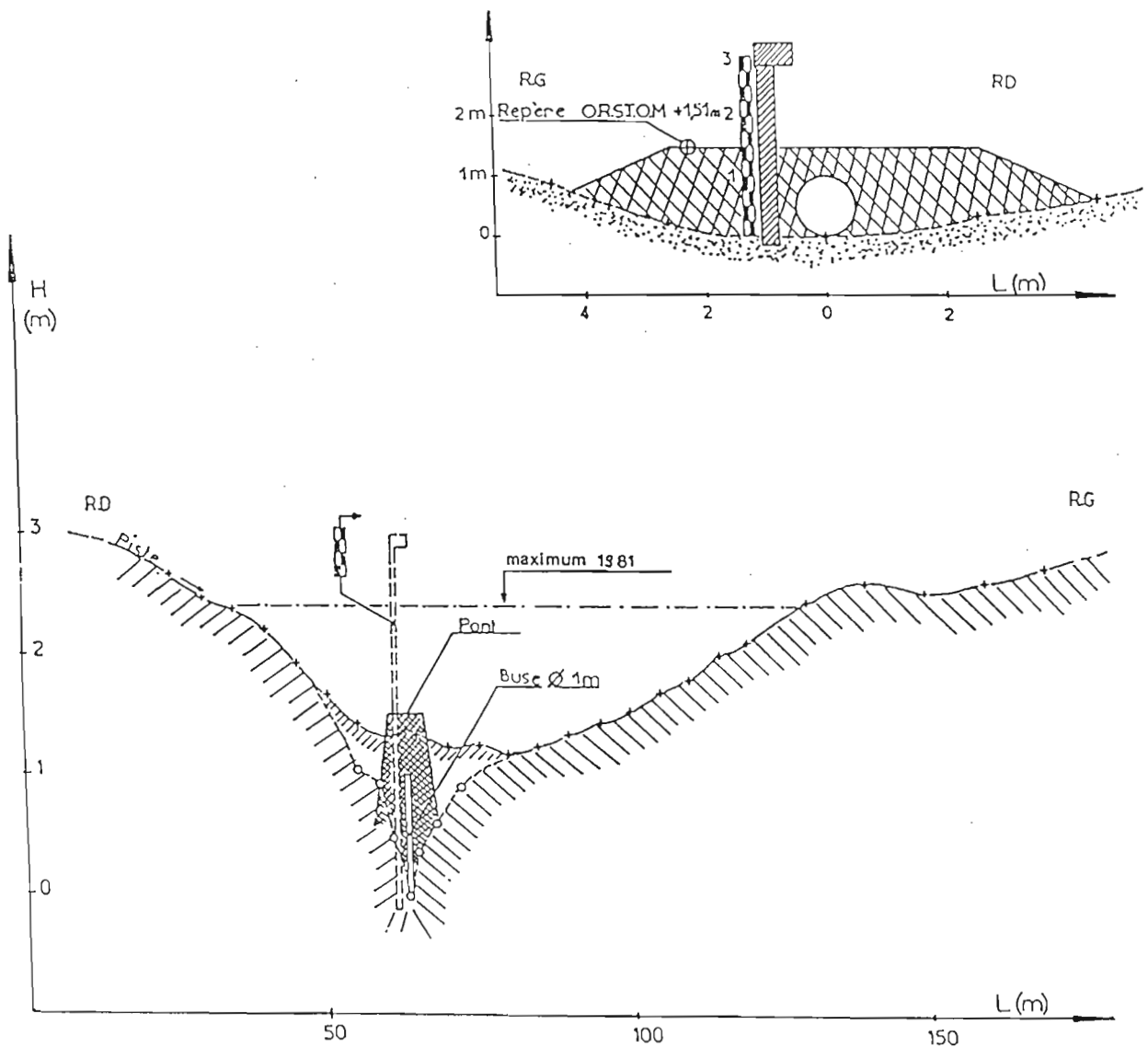


1.4 EQUIPEMENT DE LA RAVINE RENEVILLE A POMBIRAY

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.

Détails du pont côté amont



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 1988, 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

1988	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
DUBEDOU	69	57	82	13	96	83	159	331	384	158	204	69	1701
POMBIRAY	89	65	97	2	100	135	236	345	385	126	233	64	1873
LABARTHE	84	57	93	4	110	111	223	341	431	141	217	62	1872
Pluv.moy	79	59	89	7	100	114	199	338	398	144	216	65	1807

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 1988, les précipitations moyennes sur le bassin versant de la ravine RENEVILLE à POMBIRAY s'élèvent ainsi à 1807 mm.

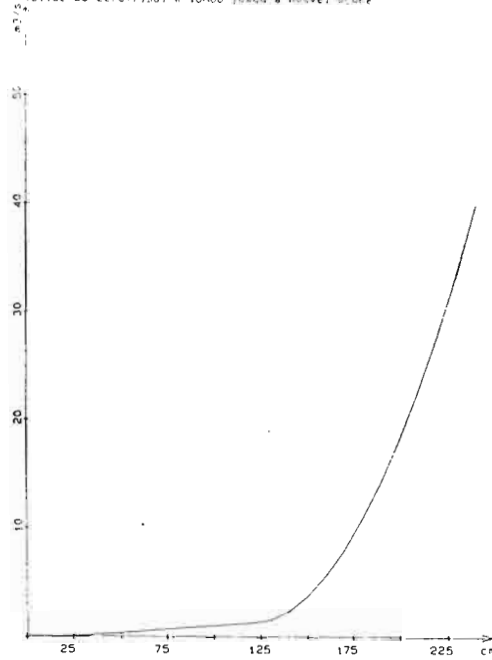
Le calcul d'un indice régional appliqué aux postes pluviométriques du Sud-Est de la Grande-Terre traduit pour l'année 1988 un excédent de 37 % (Rq: la moyenne interannuelle sur 29 années de mesures au poste de POMBIRAY est de 1290 mm).

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.

Au zéro de l'échelle limnimétrique composée de 3 éléments métriques correspond le début de l'écoulement au travers de la buse de diamètre 1000 du ponceau (cf. figure *Profils en travers de la station de POMBIRAY*).

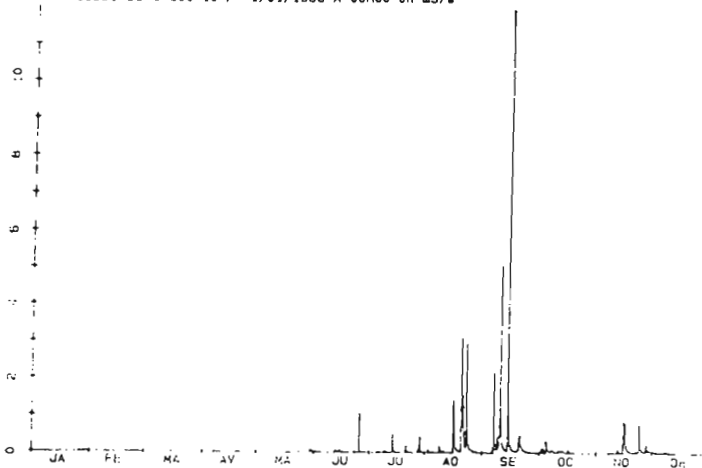
Le barème correspondant à la courbe d'étalonnage, présentée sur la figure suivante, est donné en annexe.



Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Courbe d'étalonnage.

Cette année 1988 comporte une grande "lacune" d'enregistrement du 15 au 31 mars, suite à une "intervention extérieure" sur le limnigramme.

Aussi la traduction des cotes en débits ne peut bien sûr être réalisée sur cette période, comme l'atteste l'hydrogramme des débits moyens journaliers sur toute l'année présenté ci-dessous (voir le tableau correspondant en annexe). Cependant le volume total écoulé pendant le mois de mars a été estimé à 2 milliers de m³.



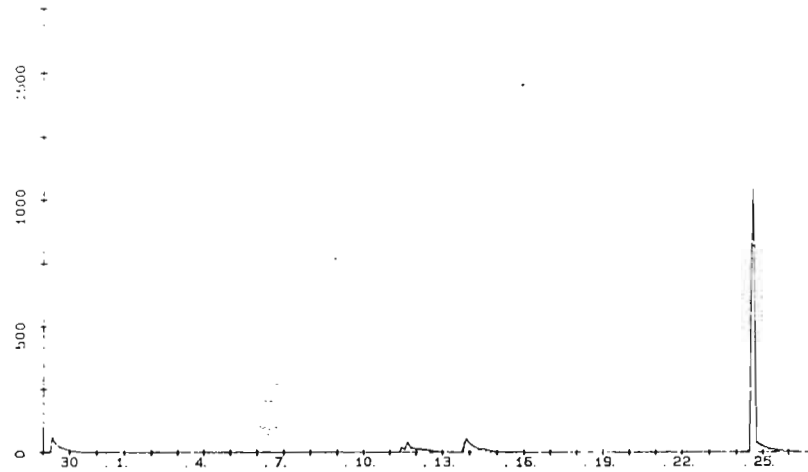
Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme 1988

Ravine RENEVILLE à POMBIRAY
Volumes écoulés en 1988, en milliers de m³

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1.71	0	2	0	1.70	18.9	31.0	442	648	45	156	11.8	1358

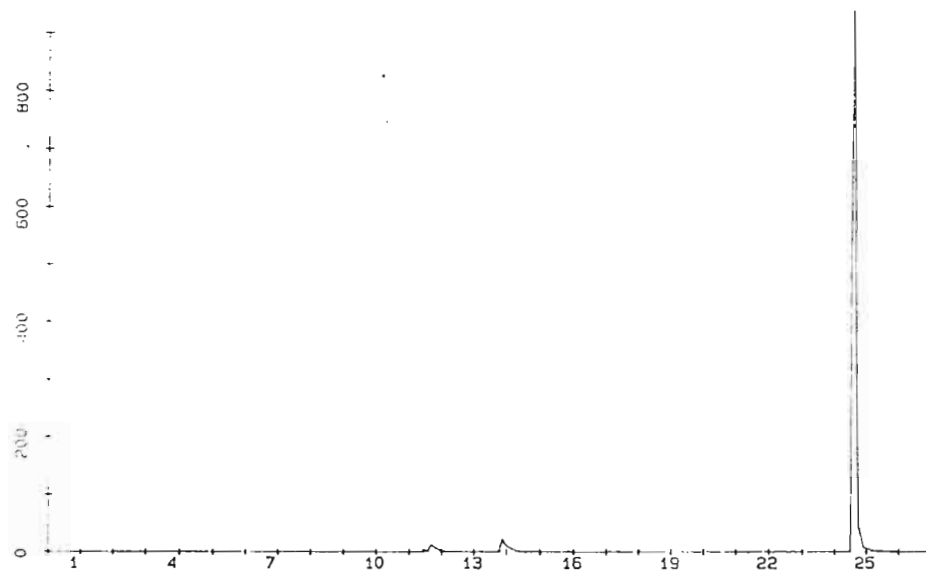
Les figures suivantes présentent les hydrogrammes des principales crues ayant été enregistrées au cours de l'année 1988.

2622301010-9 RAVINE RENEVILLE A RENEVILLE POMBIRAY
debut du trace le : 30/05/1988 A 04H35 en l/s



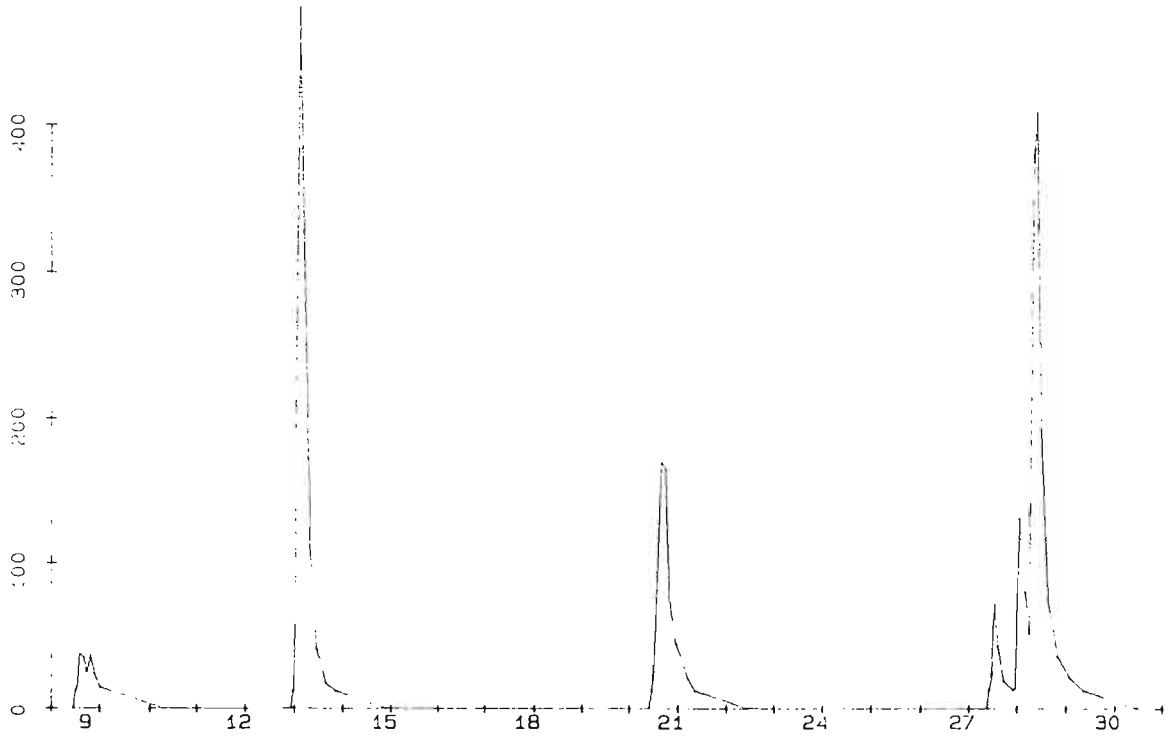
Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme des crues de mai 1988.

2622301010-9 RAVINE RENEVILLE A RENEVILLE POMBIRAY
debut du trace le : 1/06/1988 A 06H39 en l/s



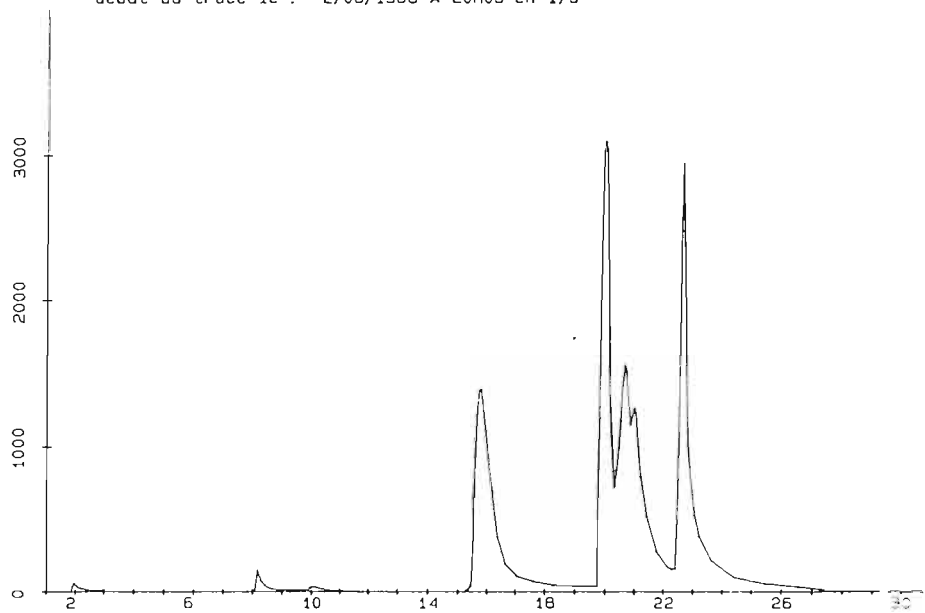
Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme des crues de juin 1988.

2622301010-9 RAVINE RENEVILLE A RENEVILLE POMBIRAY
debut du trace le : 9/07/1988 A 10H50 en l/s



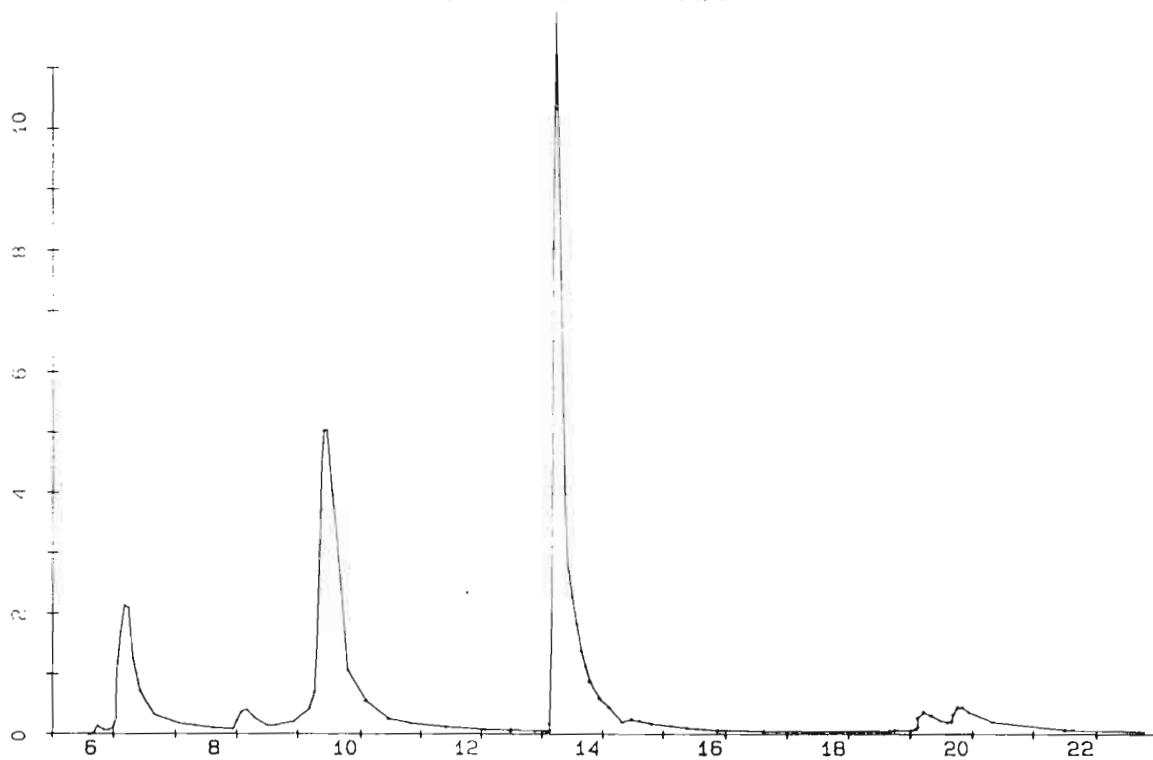
Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme des crues de juillet 1988.

2622301010-9 RAVINE RENEVILLE A RENEVILLE POMBIRAY
debut du trace le : 2/08/1988 A 20H05 en l/s



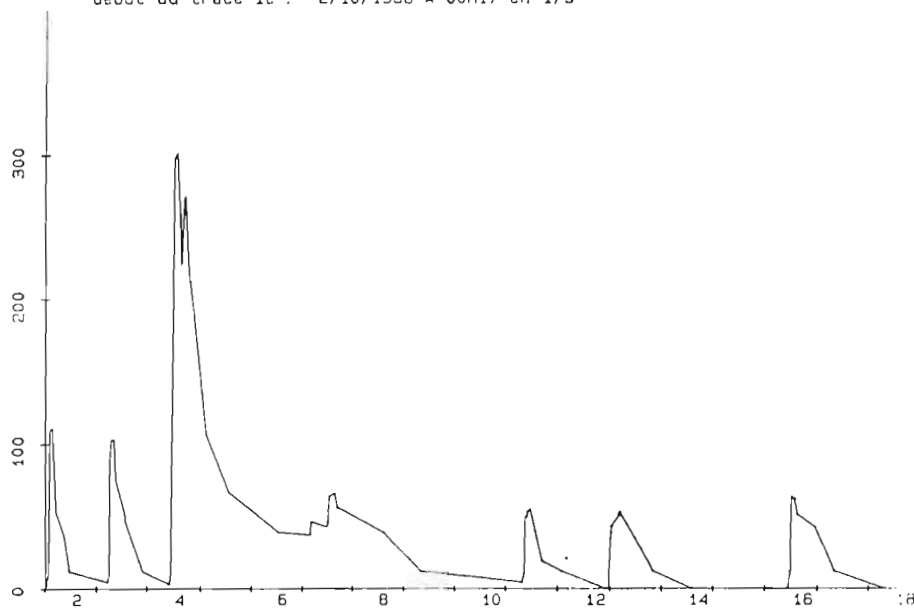
Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme des crues d'août 1988.

2622301010-9 RAVINE RENEVILLE A RENEVILLE POMBIRAY
debut du trace le : 6/09/1988 A 14H17 en m3/s



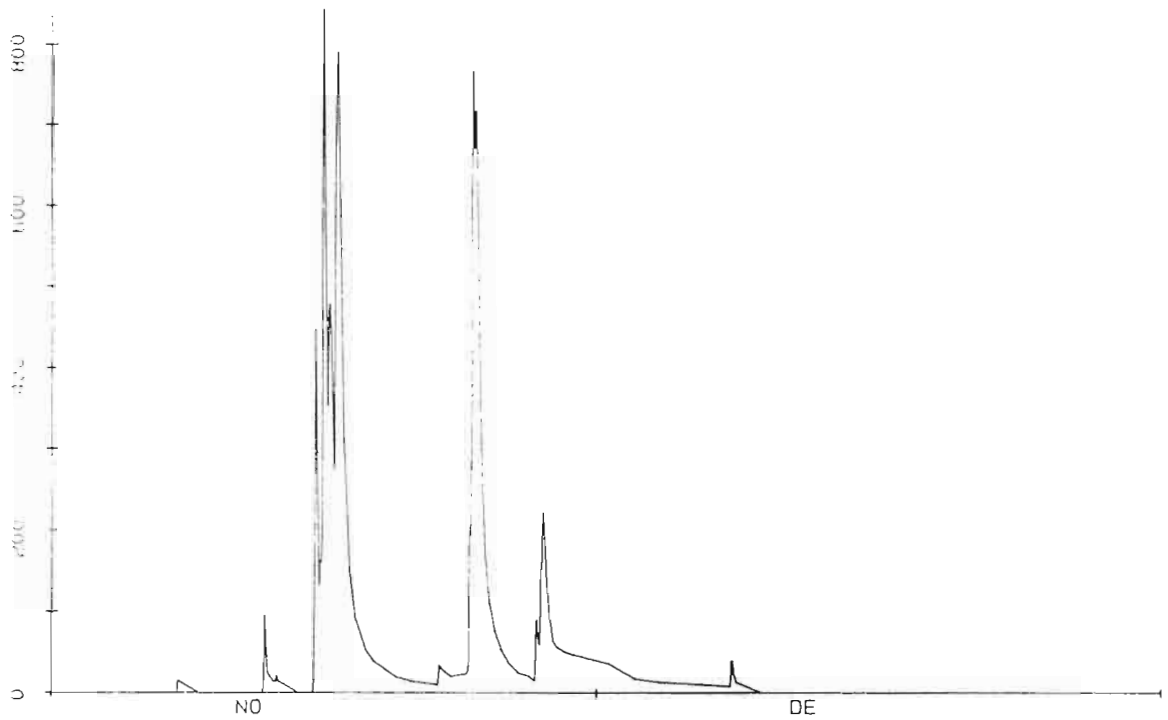
Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme des crues de septembre 1988.

2622301010-9 RAVINE RENEVILLE A RENEVILLE POMBIRAY
debut du trace le : 2/10/1988 A 00H17 en l/s



Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme des crues d'octobre 1988.

2522301010-9 RAVINE RENEVILLE A RENEVILLE POMBIRAY
debut du trace le : 7/11/1988 A 22H05 en l/s



**Ravine RENEVILLE à POMBIRAY - Hydrogramme des crues
de novembre et décembre 1988.**

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:

. Apports :	- VPLU :	Pluviométrie moyenne sur la retenue et courbe S(h)
	- VBV :	. Enregistrement limnigraphique et courbe V(h) . Terme résiduel du bilan 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 de rentrer 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 rentrées dans les cellules (intersections colonne et ligne 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 pouvant 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 sur notamment 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 1988 ont été de 23.84 m et 26.34 m .

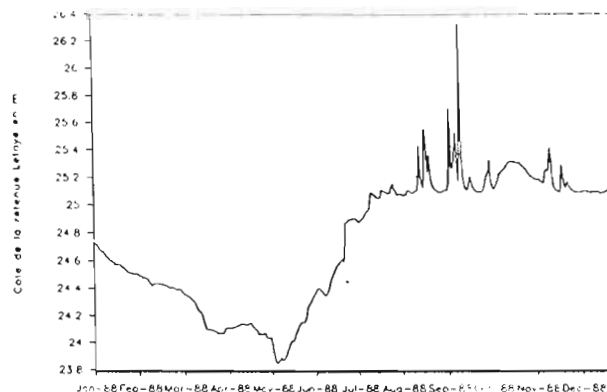
Les hauteurs d'eau sont donc lues sur les limnigrammes où 1 cm en abscisse représente 6 h et 2 mm en ordonnée représente une variation de hauteur de 1 cm; cette variation de cote du plan d'eau correspond à une variation de volume de l'ordre 1.5 milliers de m³ autour des cotes 24 m.

L'exploitation est faite :

. *au niveau journalier*, pour bâtir le bilan; on relève la cote du plan d'eau à 8 h (Rq : bilan du jour J = variation entre le jour J à 8 h et le jour $J+1$ 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).

Au niveau du tableur, après la rentrée des cotes (opération pouvant être automatisée par dépouillement sur table à digitaliser), les volumes et les surfaces sont calculés par des macro instructions réalisant une interpolation linéaire à partir des barèmes préalablement rentrés. 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 1988.



Variations journalières des cotes de la retenue.

. à un pas de temps inférieur, si la cote de la retenue est supérieure à 25.05 m (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).

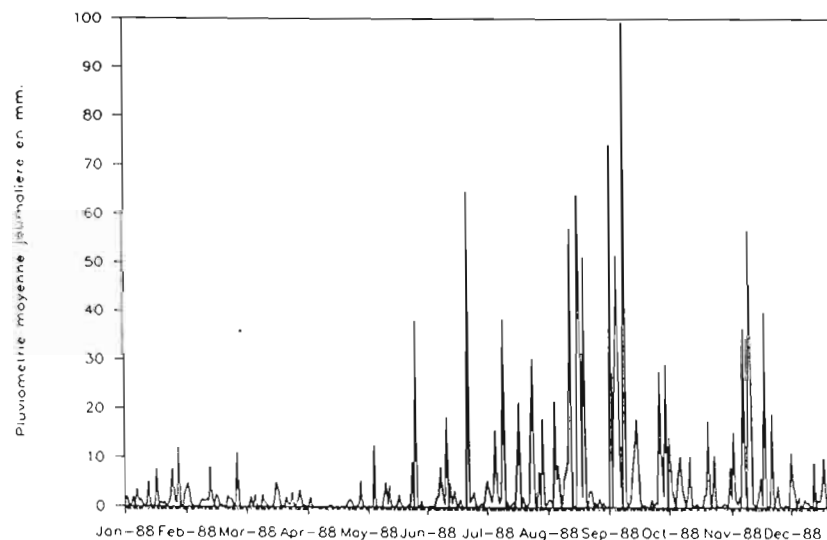
- le terme VDEV recouvre théoriquement en plus du volume déversé, le volume écoulé par la vanne de décharge. Ne connaissant pas les temps de fonctionnement de cette vanne pour 1988, mais dont nous savons d'après le gestionnaire de la retenue qu'elle a été ouverte, les volumes correspondants seront associés à VPRE, volumes de prélèvement, au niveau du bilan (voir 3.6).

3.3 PLUVIOMETRIE

Les stations RETENUE I et RETENUE II sont des postes pluviographiques dont nous avons tiré les cumuls journaliers (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 1988.



Pluviométrie moyenne journalière au niveau de la retenue en 1988.

Les valeurs mensuelles sont récapitulées ci-dessous.

Pluviométrie moyenne (mm) en 1988 sur la retenue

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
54.5	48	53	13	77.5	119	168	310	342	158	229	66	1648

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 302 milliers de m³ pour 1988.

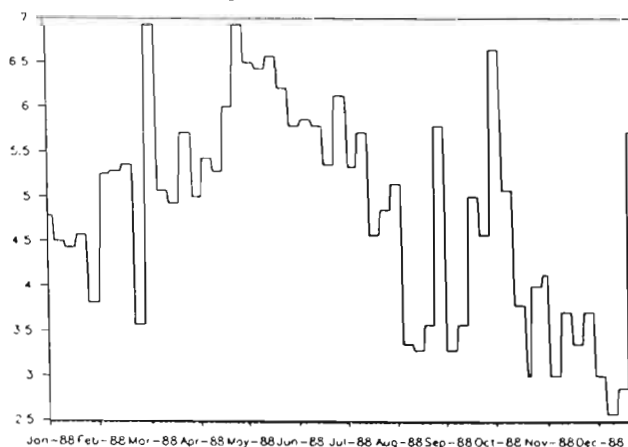
3.4 EVAPORATION

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 admettons 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 milliard 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 minimale d'évaporation atteint 2.6 mm/jour en décembre alors que les valeurs maximales sont de 6.9 mm/jour en mars et 6.6 mm/jour en mai.



Répartition de l'évaporation journalière au cours de 1988.

Evaporation mensuelle en mm pour l'année 1988 - Bac OUEST

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
137	139	174	172	200	172	164	124	130	147	106	106	1771

En 1988, 280 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 LÉTAYE-AMONT, sont connues :

. grâce au service gestionnaire du réseau; pour 1988 ils nous ont transmis des données mensuelles.

. par un relevé du compteur d'adduction de LÉTAYE lors des tournées hebdomadaires.

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

Les données des tournées (données compteur) semblent très largement surestimer les volumes d'adduction. Les données fournies par la SOGEA sont récapitulées dans le tableau suivant:

Apports artificiels en 1988 Volumes d'eau en milliers de m³ (chiffres SOGEA)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
40.2	70.9	63.7	140.7	211.8	72.2	40.7	45.8	38.4	78.5	67.9	87.4	958

Cependant ces estimations ont dû être retouchées pour les cinq premiers mois de l'année alors que les apports de bassin versant sont nuls. Le tableau ci-dessous récapitule les apports au niveau mensuel adoptés pour équilibrer le bilan:

Apports artificiels en 1988 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
31	40	21	136	127	72.2	40.7	45.8	38.4	78.5	67.9	87.4	786

L'estimation des prélèvements pour l'irrigation est faite à partir des temps de pompage. Les services gestionnaires de la retenue nous ont fourni la répartition mensuelle suivante :

Prélèvements pour l'irrigation en 1988 (chiffres SOGEA)
Volumes d'eau en milliers de m³

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
0	0	3	92	50	65	0	0	0	0	0	0	210

La répartition journalière de ces prélèvements est bien plus complexe que pour les apports de par sa forte variabilité, les seules données fiables étant l'observation sur l'enregistrement limnigraphique d'une baisse sensible (généralement de 6 h à 12-18 h) de la cote du plan d'eau, ou l'équilibre lui-même du bilan dans la feuille de calcul, les prélèvements devenant en fait une inconnue (voir paragraphe suivant).

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 1987, les services gestionnaires n'ont pas pu nous fournir des données quotidiennes exactes sur les apports artificiels, les données mensuelles pouvant même être reconsidérées, 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 :

- . rentrée 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 1987 (Evaporation : bac Ouest, Pluie : RETENUE1, RETENUE2), 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 : paramètre d'ajustement

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

1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
1.3	0.81	1.41	1.51	1.43	1.77	-	-	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, d'où un rôle particulier pour cette cote qui n'a pas été prouvé.

. l'ajustement sur les valeurs moyennes des tournées avec comme contrainte qu'il n'y ait pas d'apport du bassin versant, qui a pu introduire un biais en supprimant, par exemple, les valeurs proches de la cote 25, car souvent pour cette cote il y a écoulement du B.V.

. 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 pousser plus loin avec une étude plus fine des immersions, émergences consécutives des bords de la retenue, la prise en compte de l'état du terrain,...on déboucherait en fait sur la réalisation d'un modèle déterministe.

Devant l'impossibilité de caler convenablement la loi d'infiltration pour l'année 1988, la loi valable pour 1987 a été reprise et adoptée:

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

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

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*(Cot-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 1988, devant la trop grande difficulté d'estimer les termes journaliers du bilan (notamment l'adduction), le bilan a été établi au niveau mensuel en supposant vraie l'équation d'infiltration. Pour les cinq premiers mois, les apports du bassin versant étant proches de zéro, le bilan a été équilibré en retouchant les valeurs des apports artificiels (chiffres SOGEA).

Pour les sept derniers mois, l'équilibre du bilan a été obtenu en ajustant des coefficients de ruissellement mensuels qui engendrent des volumes écoulés adéquats.

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

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%

Tableau récapitulatif des coefficients de ruissellement, des volumes apportés par la pluie et des volumes ruisselés (Vbv) en milliers de m³ sur le bassin de LETAYE-AMONT

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1979	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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

Tableau récapitulatif des coefficients de ruissellement, des volumes apportés par la pluie et des volumes ruisselés (Vbv) en milliers de m³ sur le bassin de la Ravine RENEVILLE

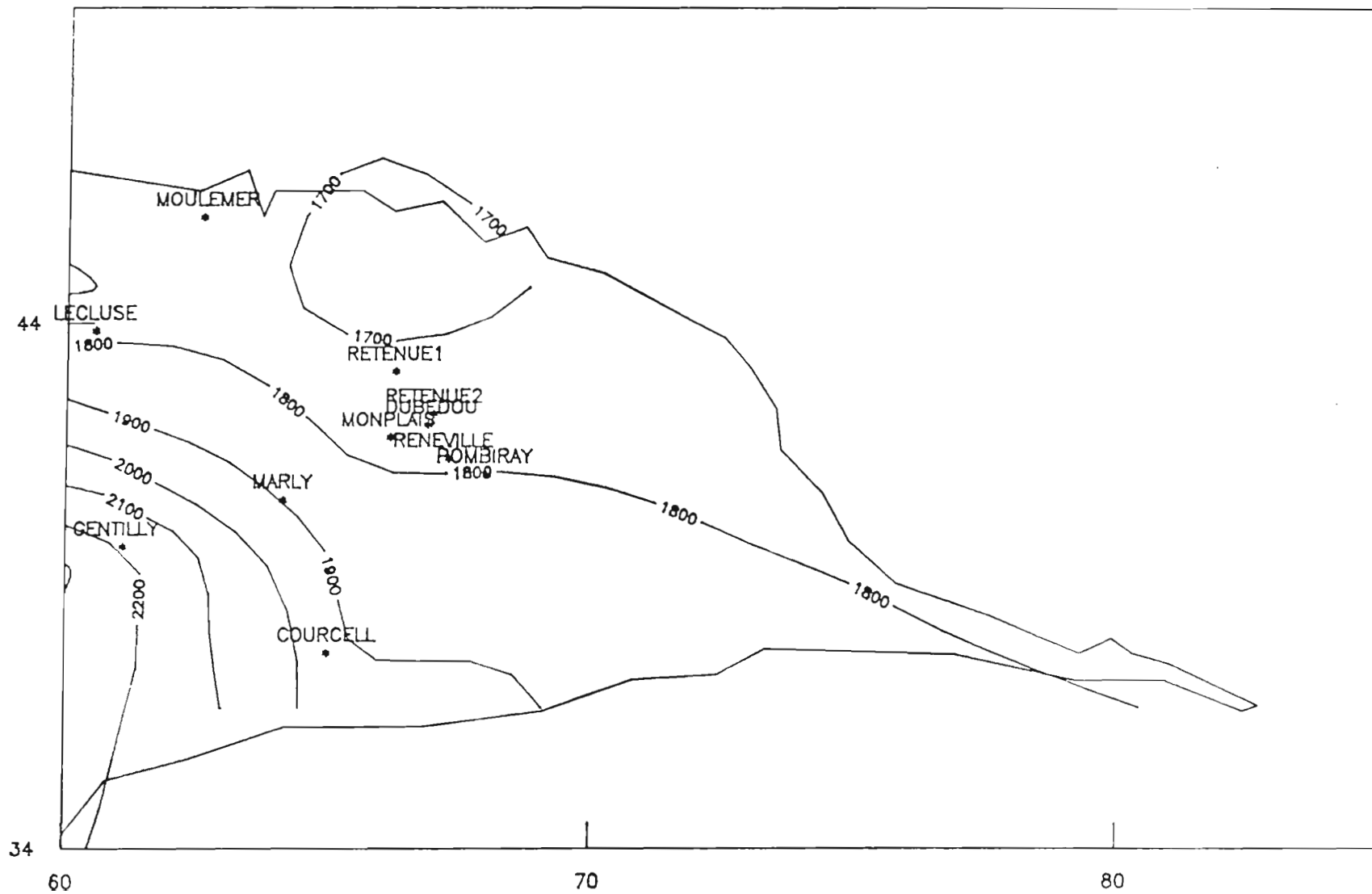
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1981	Pluie								188	526	392	808	621	
	Vbv								0	67	0,5	1,1	303	
	K%								0,0	12,7	0,1	0,1	48,8	
1982	Pluie	125	217	98	224	166	109	318	369	656	236	551	744	3815
	Vbv	17,6	0	0	0,5	0	0	0	0,4	19,5	2,3	49	335	424
	K%	14,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	3,0	1,0	8,9	45,0	11,1
1983	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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	Pluie	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

Le bilan est récapitulé au niveau mensuel dans le tableau suivant:

Bilan hydrologique de la retenue - Volumes en milliers de m³

1988	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
VPLU	8.8	7.4	4.3	1.8	11	19	30.8	60.4	71.5	30.7	44.5	12.3	302
VBV	3	0	0	0	5	155	180	1034	1685	307	478	253	4100
VART	31	40	21	136	127	72	40.7	45.8	38.4	78.5	67.9	87.4	786
VPRE	0	0	3	92	50	67	0	0	0	0	0	0	211
VDEV	0	0	0	0	0	0	95.5	1018	1659	257	494	241	3765
VEVA	22	22	25	24	28	27	30	23	25	29	20	20	296
VSTO	-37	-19	-40	-11	+36	+100	+37	-2	+6	+22	-24	-3	+67
VINF	58	45	37	32	28	52	89	101	105	108	100	94	849

LETAYE – Pluviometrie 1988 Sud Est Grande-Terre



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

+ : 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	1.7	18.9	31	442	648	45	156	11.8	1358

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

APPORTS PAR PRECIPITATION 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

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

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

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

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

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

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	TOT
78										+481	-18	+10	+473
79	+18	-19	-17	+3	+97	+180	-60	+40	-58	+54	-6	-5	+227
80	-51	-45	-42	-33	-28	-26	-13	-6	-11	+1	+1	-8	-261
81	-15	-14	-17	+167	+201	-123	+11	-52	+44	-36	0	+106	+272
82	-91	-45	-14	-245	-119	+460	-76	-41	+31	-411	+245	+308	+2
83	-83	-63	-55	-40	-11	-34	-13	-25	-8	-18	-21	-12	-383
84	-9	-19	+110	+204	+1	-34	-44	-37	+18	+42	+149	-93	+288
85	-49	+32	+7	+40	+27	-35	-30	-17	+102	+8	-3	-32	+50
86	-33	-17	+10	-23	+38	-21	-56	-5	+65	-6	+113	-76	-11
87	-19	-66	+6	-56	+196	-15	-77	-36	-34	+71	+89	-70	-12
88	-37	-18	-40	-10	+36	+100	+37	-2	+6	+22	-24	-3	+66

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

5 CONCLUSION

L'originalité de l'étude du bilan hydrologique de la retenue réside, pour l'année 1988 comme en 1987, dans l'adoption d'un tableur pour traiter toutes les données et pouvoir travailler éventuellement à un pas de temps journalier.

Mais un premier bilan sommaire montre que l'imprécision sur les apports artificiels oblige à estimer à priori les pertes par infiltration.

Considérant que les variations des pertes par infiltration sont fonction de la hauteur d'eau dans la retenue, les bilans des années 1979 à 1984 ont été repris afin de réaliser des ajustements par régression de la lame infiltrée journalière en fonction de la cote du plan d'eau.

Cette étude semble montrer une tendance à l'augmentation des infiltrations surtout aux cotes élevées du plan d'eau et amène à considérer que l'infiltration en 1988 de même qu'en 1987 peut être approchée par la formule :

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

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

Précipitations directes:	302
Apports naturels du B.V:	4100
Apports artificiels:	786
Prélèvements par pompage:	211
Déversement:	3764
Evaporation:	296
Infiltration:	849

Il est clair que cette approche ne peut garantir pour 1988 la validité des valeurs obtenues, car 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.
- HOEPFFNER (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), HOEPFFNER (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), HOEPFFNER (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), HOEPFFNER (M) et al. - 1986
Etude du bilan hydrologique de la retenue de LETAYE-AMONT.Campagne 1984
ORSTOM - Pointe à Pitre, juin 1986
- MORELL (M), HOEPFFNER (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), HOEPFFNER (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 (JC) 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.

7 ANNEXES

- * 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 1988 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.
 - Débits moyens journaliers du bassin versant.
- * Retenue de LETAYE-AMONT
 - Pluviométrie journalière à RETENUE1.
 - Pluviométrie journalière à RETENUE2.
 - Pour chaque mois de l'année 1988 :
 - . Carte des isohyètes mensuelles.

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	10.02	10.14	10.26
26.4	10.38	10.50	10.62	10.74	10.86	10.98	11.1	11.22	11.34	11.46
26.5	11.58	11.7	11.82	11.94	12.15	12.3	12.5	12.7	12.95	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

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)	.00	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.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)	.00	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.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			

DUBEDOU

Année 1988 - Pluviométrie journalière en mm

	JANV	FEBV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	1.0	6.0	0.0	0.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	30.5	0.0	1.0
2	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	15.0	21.0	11.5	0.0	0.0
3	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	0.0
4	0.0	0.0	0.5	5.5	0.0	0.5	5.0	0.0	0.0	21.5	0.0	0.5
5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.0	0.0	0.0	15.5	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.0	80.0	9.5	1.0	0.0
7	4.5	0.0	2.0	0.0	12.0	0.5	0.0	0.5	0.0	6.0	19.0	12.0
8	1.0	1.0	0.0	0.0	0.5	1.0	3.5	31.5	25.7	0.5	0.0	6.5
9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	16.0	5.5	52.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	8.5	41.0	6.5	2.0	0.0
11	0.0	1.0	3.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.5	6.0	13.5	0.0	3.0
12	1.0	2.0	2.5	0.0	1.5	9.5	3.0	0.5	0.0	5.5	21.0	0.0
13	8.0	15.0	0.5	0.0	6.0	0.0	33.0	9.0	93.5	0.5	4.0	0.0
14	0.0	6.5	0.0	0.5	1.5	14.5	0.0	6.0	1.0	0.0	0.0	1.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	*	0.5	0.5	10.0	0.5	5.0	57.0	1.0
16	1.5	2.0	0.0	0.0	-13.5	2.0	0.0	63.0	1.5	11.5	16.0	1.0
17	6.5	4.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.5	1.0	0.0
18	0.0	0.5	6.0	0.0	0.0	1.5	2.0	0.0	11.5	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.5	5.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.5	18.5	0.5	0.0	9.0
20	1.0	0.0	0.5	0.0	2.0	0.0	9.0	67.5	19.0	0.0	0.5	0.0
21	2.5	0.0	0.0	0.0	0.5	*	17.0	45.5	1.5	0.0	12.5	1.5
22	0.0	3.0	1.5	0.0	0.0	*	0.0	3.5	0.0	0.0	1.5	1.0
23	1.0	0.0	3.0	2.5	0.0	*	4.0	48.0	0.0	1.5	36.0	6.5
24	2.0	2.0	1.5	1.5	0.0	*	0.0	0.5	0.0	6.0	0.0	8.0
25	10.5	0.0	0.0	0.5	0.0	*	0.5	0.0	1.0	12.5	0.0	0.0
26	0.0	0.0	4.0	0.0	0.5	*	0.5	5.0	1.0	0.5	0.0	2.0
27	0.5	9.5	0.0	0.0	17.0	-32.0	16.5	4.5	1.0	0.0	10.0	5.0
28	21.0	0.0	1.0	0.0	1.0	2.0	38.5	0.0	0.0	12.0	0.0	2.5
29	0.0	0.0	14.5	2.0	39.5	1.0	0.0	0.5	0.5	0.0	3.0	5.5
30	0.0		33.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.5	3.0	1.0
31	1.0		0.0		0.0		0.0	3.0		0.0		1.0
TOTAL MENSUEL	68.5	56.5	81.5	13.0	95.5	82.5	159.0	330.5	383.7	157.5	203.5	69.0

TOTAL ANNUEL : 1701 mm

Les relevés manquants ne sont pas imprimés.

Les valeurs notées '*' correspondent à des relevés cumulés.

Les valeurs négatives sont :

- des cumuls exacts de relevés journaliers
- ou des totaux mensuels partiels
- ou le total annuel partiel

POMBIRAY

Année 1988 - Pluviométrie journalière en mm

	JANV	FEVR	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	0.5	5.0	0.0	0.0	0.0	4.0	2.0	1.0	0.0	23.0	0.5	0.0
2	9.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	24.0	2.0	2.0	0.0	0.0
3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.5
4	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	18.0	0.0	0.5
5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.0	0.0	0.5	18.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.0	84.5	9.0	0.5	0.0
7	6.0	0.0	4.5	0.0	13.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.5	11.5	12.0
8	1.5	1.0	2.5	0.0	0.0	1.0	3.0	29.0	25.5	0.5	0.0	11.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	23.5	8.5	26.0	0.0	0.0	0.5
10	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	8.0	92.0	3.0	3.5	0.0
11	0.0	3.7	2.5	0.0	0.0	4.0	0.0	0.5	15.0	12.0	0.0	2.5
12	1.0	0.0	4.0	0.0	0.0	21.5	3.0	0.5	0.0	8.0	35.0	0.0
13	10.5	23.5	2.0	0.0	9.5	2.0	45.0	7.0	78.5	0.5	8.0	0.0
14	0.0	1.2	0.0	0.0	7.0	29.0	0.0	8.0	2.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	0.0	5.0	2.0	0.0	2.5	60.0	1.0
16	1.0	2.0	0.0	0.0	3.0	3.0	0.0	72.0	0.0	8.0	21.0	1.0
17	7.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	5.5	0.0	1.0	0.0
18	0.5	0.5	7.0	0.0	0.0	2.5	5.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	6.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	25.0	0.0	0.0	7.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	75.0	8.0	0.0	1.5	0.0
21	1.5	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	41.0	52.0	3.5	0.0	12.0	3.0
22	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	3.0	0.0
23	2.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	41.5	4.5	1.0	28.5	8.0
24	4.0	1.7	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	4.0	3.5	2.0
25	12.0	0.0	2.0	0.0	0.0	56.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0
26	1.0	0.0	3.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
27	2.0	12.0	0.0	0.0	20.0	0.0	13.0	4.5	2.5	0.0	21.0	7.0
28	21.0	3.0	2.0	0.0	1.0	3.0	54.5	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0
29	1.0	0.0	19.5	0.0	24.0	0.0	15.5	0.5	0.5	0.0	2.0	5.0
30	0.0		32.5	0.5	6.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	2.0	0.0
31	2.0		0.0		0.0		2.0	4.0		0.0		1.0
TOTAL MENSUEL	88.5	65.4	96.5	1.5	99.5	135.0	235.5	345.0	385.0	125.5	232.5	63.5

TOTAL ANNUEL : 1873 mm

Les relevés manquants ne sont pas imprimés.

Les valeurs notées '*' correspondent à des relevés cumulés.

Les valeurs négatives sont :

- des cumuls exacts de relevés journaliers
- ou des totaux mensuels partiels
- ou le total annuel partiel

LESARTHE

Année 1988 - Pluviométrie journalière en mm

	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOV	DECE		
1	0.5	3.5	0.0	0.0	5.0	0.0	1.0	0.0	26.0	0.0	0.0	
2	10.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	25.0	1.0	1.5	0.5	0.0
3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	5.0
4	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	21.0	0.0	0.0
5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	3.0	0.0	0.5	11.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	3.0	103.5	8.0	0.5	0.0
7	4.5	0.0	1.0	0.0	3.0	5.0	0.0	0.0	0.0	8.5	12.0	5.0
8	1.0	3.0	2.0	0.0	1.0	0.0	4.0	26.5	26.0	0.5	0.0	11.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	21.5	6.5	28.0	0.0	0.0	0.5
10	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	8.0	109.0	2.5	3.5	0.0
11	0.0	2.0	2.5	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0		14.0	0.0	0.0
12	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	1.0	0.0	8.0	20.0	0.0
13	11.0	27.0	0.0	0.0	11.5	0.0	32.0	12.0	88.0	0.5	14.0	0.0
14	0.0	2.0	0.0	0.0	5.5	29.0	0.0	5.0	2.5	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	4.0	2.5	0.0	5.0	64.0	0.0
16	1.0	1.2	0.0	0.0	2.0	3.0	0.0	67.0	0.0	11.0	18.0	1.0
17	8.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	6.5	0.0	1.5	0.0
18	0.5	0.5	6.0	0.0	0.0	2.0	6.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	29.5	0.5	0.0	7.5
20	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	73.0	18.0	2.0	2.0	0.0
21	0.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	44.0	50.0	2.5	0.0	12.0	3.5
22	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	8.5	0.5
23	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.5	48.5	2.5	1.0	24.5	11.0
24	3.0	1.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	3.0	4.0	1.0
25	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0
26	0.5	0.0	3.5	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5
27	2.0	11.0	0.0	0.0	22.0	0.0	16.0	3.5	1.5	0.0	16.5	5.0
28	20.0	0.0	2.0	0.0	1.0	2.0	50.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0
29	0.5	0.0	24.5	0.0	30.0	0.0	15.0	0.0	0.5	0.0	2.0	6.0
30	0.0		37.0	4.0	10.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	2.5	0.0
31	1.0		7.0		0.0		2.0	3.0		0.0		1.0
TOTAL MENSUEL	83.5	57.2	92.5	4.0	110.0	110.5	222.5	341.0	-425.0	141.0	217.0	61.5

TOTAL PARTIEL : -1866 mm

Les relevés manquants ne sont pas imprimés.

Les valeurs notées '*' correspondent à des relevés cumulés.

Les valeurs négatives sont :

- des cumuls exacts de relevés journaliers
- ou des totaux mensuels partiels
- ou le total annuel partiel

BASSIN VERSANT DE LA RAVINE A POMBIRAY

Annee 1988 - Pluviometrie journaliere en mm

	JANV	FEVR	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	0.7	5.0	0.0	0.2	0.0	3.2	0.6	0.6	0.0	27.6	0.2	0.4
2	5.8	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	20.4	9.9	6.0	0.1	0.0
3	0.6	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.9	0.0	0.0	7.1	0.2	1.5
4	0.0	0.0	0.5	2.4	0.0	0.2	5.2	0.0	0.0	20.3	0.0	0.4
5	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.8	0.0	0.3	15.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.8	87.7	8.9	0.7	0.0
7	5.0	0.0	2.5	0.0	11.5	2.5	0.0	0.2	0.0	6.5	14.9	10.1
8	1.2	1.5	1.3	0.0	0.5	0.7	3.5	29.4	25.7	0.5	0.0	9.1
9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	19.7	6.7	37.7	0.0	0.0	0.3
10	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	2.2	8.2	74.7	4.4	2.9	0.0
11	0.0	2.1	2.7	0.0	0.0	7.9	0.0	0.4	9.9	13.2	0.0	2.0
12	1.0	1.0	2.3	0.0	0.6	14.6	2.2	0.6	0.0	6.9	24.9	0.0
13	9.6	20.8	0.8	0.0	8.5	0.6	36.3	9.2	87.5	0.5	7.9	0.0
14	0.0	3.7	0.0	0.2	4.2	22.8	0.0	6.3	1.7	0.0	0.0	0.4
15	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.2	2.8	5.6	0.2	4.3	59.8	0.7
16	1.2	1.8	0.0	0.0	2.5	2.6	0.0	66.8	0.6	10.3	18.0	1.0
17	7.1	3.2	1.1	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	5.0	0.2	1.1	0.0
18	0.3	0.5	6.3	0.0	0.0	1.9	4.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.6
19	0.0	2.0	6.1	0.0	0.0	0.4	0.2	0.5	23.4	0.4	0.0	6.0
20	0.4	0.0	0.2	0.0	3.6	0.0	3.9	71.2	15.4	0.5	1.2	0.0
21	1.7	0.0	0.0	0.0	1.2	0.5	31.5	48.7	2.4	0.0	12.2	2.6
22	0.0	2.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	3.8	0.6
23	1.3	0.0	2.5	1.1	0.0	0.0	3.3	46.2	2.0	1.2	30.6	8.2
24	2.9	1.7	1.1	0.9	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	4.6	2.1	4.2
25	11.4	0.0	0.6	0.2	0.0	48.2	0.2	0.0	0.4	8.8	0.0	0.0
26	0.4	0.0	3.7	0.0	0.2	1.7	0.2	2.2	0.4	0.2	0.0	2.2
27	1.4	10.7	0.0	0.0	19.3	0.0	15.3	4.2	1.6	0.0	15.1	5.6
28	20.7	0.9	1.5	0.0	1.0	2.3	46.4	0.0	0.0	10.3	0.0	1.1
29	0.4	0.0	18.7	0.9	32.3	0.4	8.7	0.4	0.5	0.0	2.4	5.5
30	0.0		34.1	1.2	4.5	0.0	0.0	0.0	1.7	0.5	2.6	0.4
31	1.3		1.9		0.0		1.1	3.3		0.0		1.0
TOTAL MENSUEL	78.7	59.4	89.0	7.1	100.4	113.5	199.0	337.7	398.0	143.5	215.7	65.4
TOTAL ANNUEL :							1807	mm				

Les relevés manquants ne sont pas imprimés.

Les valeurs notées "*" correspondent à des relevés cumulés.

Les valeurs négatives sont :

- des cumuls exacts de relevés journaliers
- ou des totaux mensuels partiels
- ou le total annuel partiel

ORSTOM

*** HYDROMETRIE ***

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

IMPRESSION DES ETALONNAGES

Capteur : 2622501010-9 RENEVILLE POMBIRAY
Rivière : RAVINE RENEVILLE
Pays : GUADELOUPE
Bassin : GARDEL

LATIT. 16.18.00
LONGIT. -61.17.00
ALTIT. 2/M
AIRE 2.70000 KM2

Etalonnage valise du 22/07/1981 à 10H00 au .../.../.... à ...H..
de +0000 à +0240 CM
etalonnage bi-univoque

Cotes (cm)	Débits (m3/s)	Cotes (cm)	Debits (m3/s)
+0000	000000,000	+0210	000022,800
+0010	000000,015	+0220	000028,000
+0020	000000,055	+0230	000033,700
+0030	000000,120	+0240	000040,000
+0040	000000,215		
+0050	000000,333		
+0060	000000,475		
+0070	000000,614		
+0080	000000,750		
+0090	000000,883		
+0100	000001,010		
+0110	000001,140		
+0120	000001,260		
+0130	000001,550		
+0140	000002,380		
+0150	000003,740		
+0160	000005,590		
+0170	000007,910		
+0180	000010,800		
+0190	000014,200		
+0200	000018,200		

DASTOM

*** HYDROMETRIE ***

LABORATOIRE D'HYDROLOGIE

DEBITS MOYENS JOURNALIERS EN L/S - ANNEE 1988

EDITION DU 15/06/1988 A 09:55

STATION : 052220019 RENEVILLE POMBRAY
 RIVIERE : RAVINE RENEVILLE
 PAYS : GUADELOUPE
 BASSIN : S-ROE

LATITUDE 16.18.08
 LONGITUDE -61.17.34
 ALTITUDE 27M
 AIRE S.V. 2.70000 KM2

J	JANV	FEBV	MARS	AVRI	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE	J
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	35.5	1
2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	7.10	.000	.000	27.5	.000	2
3	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	18.1	.000	.000	26.5	.000	3
4	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	3.12	.000	.000	124.	.000	4
5	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	77.2	.000	5
6	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	29.5	.000	42.5	.000	6
7	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	790.	.000	42.4	.792	7
8	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	125.	.000	39.5	8.29	8
9	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	13.7	.000	42.5	234.	13.2	9
10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	8.69	16.7	1970.	.000	7.61	.000	10
11	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.400	19.1	314.	.000	26.7	.000	11
12	.000	.000	.000	.000	.000	.000	12.2	.000	2.58	113.	6.46	16.0	12
13	.000	.000	.000	.000	.000	.000	8.39	.676	.000	65.4	31.6	12.4	13
14	.000	.000	.000	.000	.000	.000	10.4	111.	.000	2700.	2.79	1.58	14
15	.000	.000	.000	.000	.000	.000	13.2	4.42	.000	252.	.000	200.	15
16	.000	.000	-	.000	.000	.715	.000	560.	.000	92.6	25.2	522.	16
17	.000	.000	-	.000	.000	.000	.000	395.	.000	50.9	13.3	154.	17
18	.000	.000	-	.000	.000	.000	.000	82.5	.000	42.4	.652	46.0	18
19	.000	.000	-	.000	.000	.000	.000	46.6	.000	53.9	.000	25.2	19
20	.000	.000	-	.000	.000	.000	.000	536.	.000	293.	.000	15.4	20
21	.000	.000	-	.000	.000	.000	48.4	1390.	.000	199.	.000	11.5	21
22	.000	.000	-	.000	.000	.000	13.7	554.	.000	81.2	.000	20.9	22
23	.000	.000	-	.000	.000	.000	1.03	906.	.000	46.8	.000	32.9	23
24	.000	.000	-	.000	.000	.000	.000	297.	.000	28.4	.000	401.	24
25	.000	.000	-	.000	.000	.000	162.	105.	.000	12.0	.000	68.3	25
26	.000	.000	-	.000	.000	10.5	.000	37.4	.000	6.10	.000	27.6	26
27	.000	.000	-	.000	.000	.670	.000	35.3	.000	.659	.000	57.3	27
28	.374	.000	-	.000	.000	.000	17.3	15.0	.000	.000	.000	95.9	28
29	16.3	.000	-	.000	.000	.000	.000	125.	.000	.000	.000	7.5	29
30	2.58	.000	-	.000	17.7	.000	11.8	4.91	.000	.000	.000	41.5	30
31	.000	-	-	1.98	.000	1.15	.955	.000	.000	.000	-	-	31
MO	.639	.000	-	.000	.635	7.30	11.6	165.	250.	13.6	60.2	4.39	MO

CODE MAJ: (A)=A; (B)=COTE DE CONTRÔLE; (C)=RELEVÉ INDIRECT AVEC HEURE; (D)=RELEVÉ INDIRECT; (E)=RELEVÉ INDIRECT SANS HEURE; (I)=INTERPOLE
 - : lacune + : lacune due à une cote hors échelle

ANNEE INCOMPLETE

MINIMUM INSTANTANE : .000 L/S () LE 1 JANV A 06H00
 MAXIMUM INSTANTANE : 11900 L/S () LE 14 SEPT A 06H28

MINIMUM JOURNALIER : .000 L/S () LE 1 JANV
 MAXIMUM JOURNALIER : 2700. L/S () LE 14 SEPT

RETENUE 1

Année 1988 - Pluviométrie journalière

	JANV	FEBV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DEC.
1	1.5	2.0	*	0.5	1.0	1.5	0.5	0.0	0.5	28.0	0.0	0.0
2	2.5	7.0	*	0.0	0.0	0.0	0.5	18.0	1.0	6.0	1.0	0.0
3	0.5	1.0	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	3.0	0.5	0.0
4	0.0	0.5	*	2.0	0.5	0.0	2.0	0.5	0.0	29.5	0.0	0.0
5	1.0	0.0	*	0.0	0.0	0.5	8.0	1.5	0.0	0.5	5.5	0.0
6	0.0	0.0	*	0.0	0.0	0.5	3.0	1.5	74.0	17.5	1.5	0.0
7	3.0	0.0	*	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.0	15.5	10.0
8	1.5	0.0	*	0.0	0.0	0.5	4.0	21.5	26.5	2.5	1.5	0.0
9	0.0	1.5	*	0.0	0.0	2.0	17.0	5.5	61.0	0.0	0.5	0.0
10	1.0	1.0	*	0.0	0.0	2.0	3.0	8.0	15.0	6.5	2.5	0.0
11	0.0	1.5	*	0.0	0.0	8.0	1.0	0.0	5.0	10.5	0.5	0.0
12	0.0	1.0	*	0.0	3.5	2.0	2.0	0.5	0.0	2.0	38.0	0.0
13	3.5	8.0	*	0.0	4.5	0.5	39.5	4.5	103.5	1.5	2.0	0.0
14	0.0	2.0	*	1.0	0.0	18.0	0.0	6.0	1.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	*	0.0	8.5	0.0	1.0	9.0	0.0	3.0	58.5	0.0
16	0.0	2.0	*	0.0	0.5	6.0	0.0	59.5	0.5	10.0	27.0	0.0
17	7.5	0.5	*	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	9.0	0.5	1.0	0.0
18	0.0	0.0	*	0.0	0.5	4.0	0.5	0.0	8.5	0.0	1.0	0.0
19	1.0	0.5	*	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	18.5	0.5	0.0	0.0
20	0.5	0.0	*	0.0	1.5	0.0	10.5	61.5	10.5	0.5	2.5	0.0
21	0.5	0.0	*	0.0	1.0	2.5	19.5	34.5	2.0	0.0	2.0	0.0
22	0.0	2.5	*	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.5	1.5	*	0.5	0.0	0.0	1.5	51.0	0.5	2.0	38.5	5.0
24	1.5	1.5	*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	10.0
25	6.0	0.0	*	0.5	0.5	50.5	0.5	0.0	0.0	15.5	0.5	0.0
26	1.5	0.5	*	0.0	0.0	0.0	1.0	3.5	0.0	0.5	0.0	1.5
27	1.0	13.5	*	0.0	9.0	0.5	19.0	2.5	2.5	0.0	18.5	6.0
28	9.0	0.0	*	0.0	0.0	4.0	30.5	0.0	0.0	11.0	0.0	1.0
29	0.0	0.0	*	1.0	38.0	0.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	4.0
30	0.0		*	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	5.5	0.0
31	2.0		-53.0		0.0		8.0	1.0		0.0		0.0
UFHL MENSUEL	45.5	48.0	53.0	13.0	83.0	103.5	173.0	293.5	341.5	157.0	225.0	61.0

TOTAL ANNUEL : 1598 mm

Les relevés manquants ne sont pas imprimés.

Les valeurs notées '*' correspondent à des relevés cumules

Les valeurs négatives sont :

- des cumuls exacts de relevés journaliers
- ou des totaux incomplets partiels
- ou le total annuel partiel

RETENUE 2

	Donnée 1988 - Pluviométrie (mm)											
	JANV	FEBR	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOÛT	SEPT	OCTO	NOVE	DECE
1	1.0	5.5	0.0	*	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	27.0	0.5	0.5
2	1.5	2.5	0.0	*	0.0	0.0	1.0	*	1.0	12.0	0.5	0.0
3	0.0	0.5	0.0	*	0.0	0.0	0.0	*	0.5	1.5	0.5	0.0
4	0.0	0.0	0.0	-50.0	0.0	0.0	4.0	*	0.0	28.5	0.0	0.0
5	3.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	2.5	*	0.0	0.0	10.5	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	*	74.5	11.0	1.5	0.0
7	4.0	0.0	2.5	0.0	12.0	*	3.0	*	0.0	3.0	15.0	11.5
8	0.5	2.0	0.0	0.0	0.0	*	2.5	-48.0	26.0	0.5	1.5	7.0
9	3.0	*	0.0	0.0	0.0	*	14.0	5.5	42.0	0.0	0.5	1.5
10	0.0	*	0.0	0.0	0.0	*	3.0	9.0	42.0	4.5	2.0	0.0
11	0.0	*	2.5	0.0	0.0	*	0.5	0.0	6.5	10.0	0.0	3.5
12	1.0	*	1.0	0.0	1.0	*	1.5	1.0	0.5	5.5	35.0	0.0
13	6.5	*	0.5	0.0	5.5	-20.6	37.0	7.0	95.0	2.0	4.0	0.0
14	0.0	*	0.0	0.0	1.0	18.5	0.0	8.0	3.0	0.0	0.5	1.5
15	0.0	-15.9	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	10.5	0.0	3.5	55.0	1.0
16	0.0	3.0	0.0	0.0	0.5	3.5	0.0	55.0	1.5	10.5	25.0	1.5
17	7.5	3.5	1.5	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	4.5	0.5	0.5	0.0
18	0.5	0.5	5.0	0.0	0.0	2.5	1.5	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0
19	1.0	0.5	3.5	0.0	0.0	1.5	0.5	1.5	17.0	1.0	0.0	8.5
20	0.5	0.0	0.5	0.0	3.5	0.0	8.5	66.5	11.5	0.0	2.5	0.0
21	1.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	23.0	49.5	1.5	0.0	9.5	2.5
22	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0
23	1.0	1.5	2.0	1.5	0.0	0.0	2.5	51.5	0.5	3.0	41.0	3.5
24	2.5	1.5	0.5	3.0	*	0.0	0.5	0.5	0.5	4.5	0.0	9.0
25	9.0	0.5	0.5	1.5	*	78.5	0.0	0.0	0.0	19.5	0.0	0.0
26	0.5	0.0	3.0	0.0	*	1.5	1.0	3.0	0.0	0.5	0.5	1.5
27	0.5	8.5	0.0	0.0	*	3.0	16.0	4.0	0.5	0.0	19.5	4.5
28	15.0	0.0	0.5	0.5	*	2.0	30.0	0.0	0.0	10.0	0.0	2.5
29	0.0	0.0	*	0.5	*	0.5	0.5	1.0	1.0	0.0	2.5	5.0
30	0.0		*	3.0	-48.1	0.0	0.0	0.0	6.5	0.5	3.0	1.5
31	3.5		*		0.0		6.0	2.5		0.5		1.0
TOTAL MENSUEL	63.5	47.9	-25.5	-60.0	72.1	134.6	162.5	326.0	343.0	159.5	232.0	70.0
TOTAL ANNUEL :												1697 mm

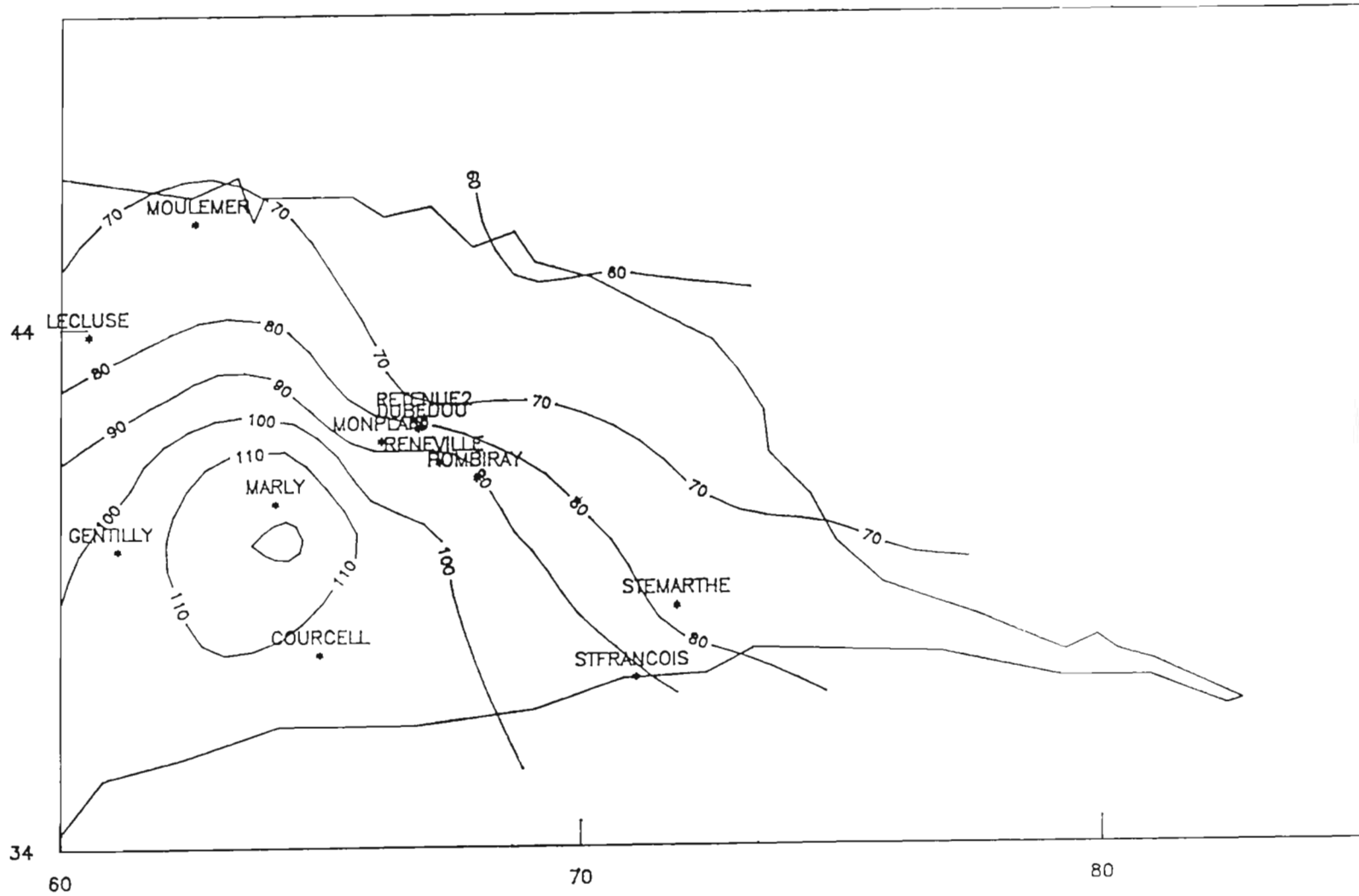
Les relevés manquants ne sont pas imprimés.

Les valeurs notées '*' correspondent à des relevés cumulés

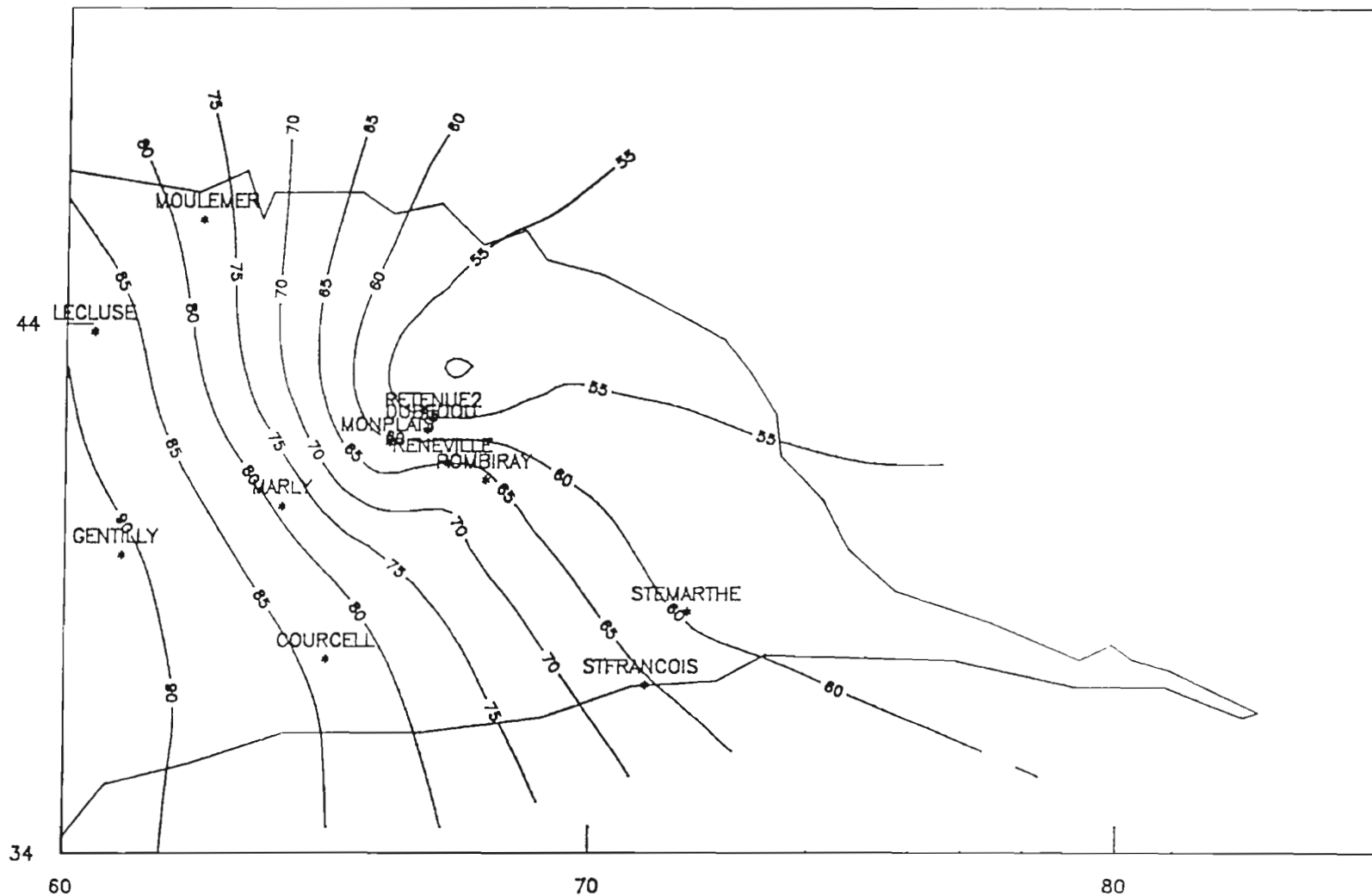
Les valeurs négatives sont :

- des cumuls exacts de relevés journaliers
- ou des totaux mensuels partiels
- ou le total annuel partiel

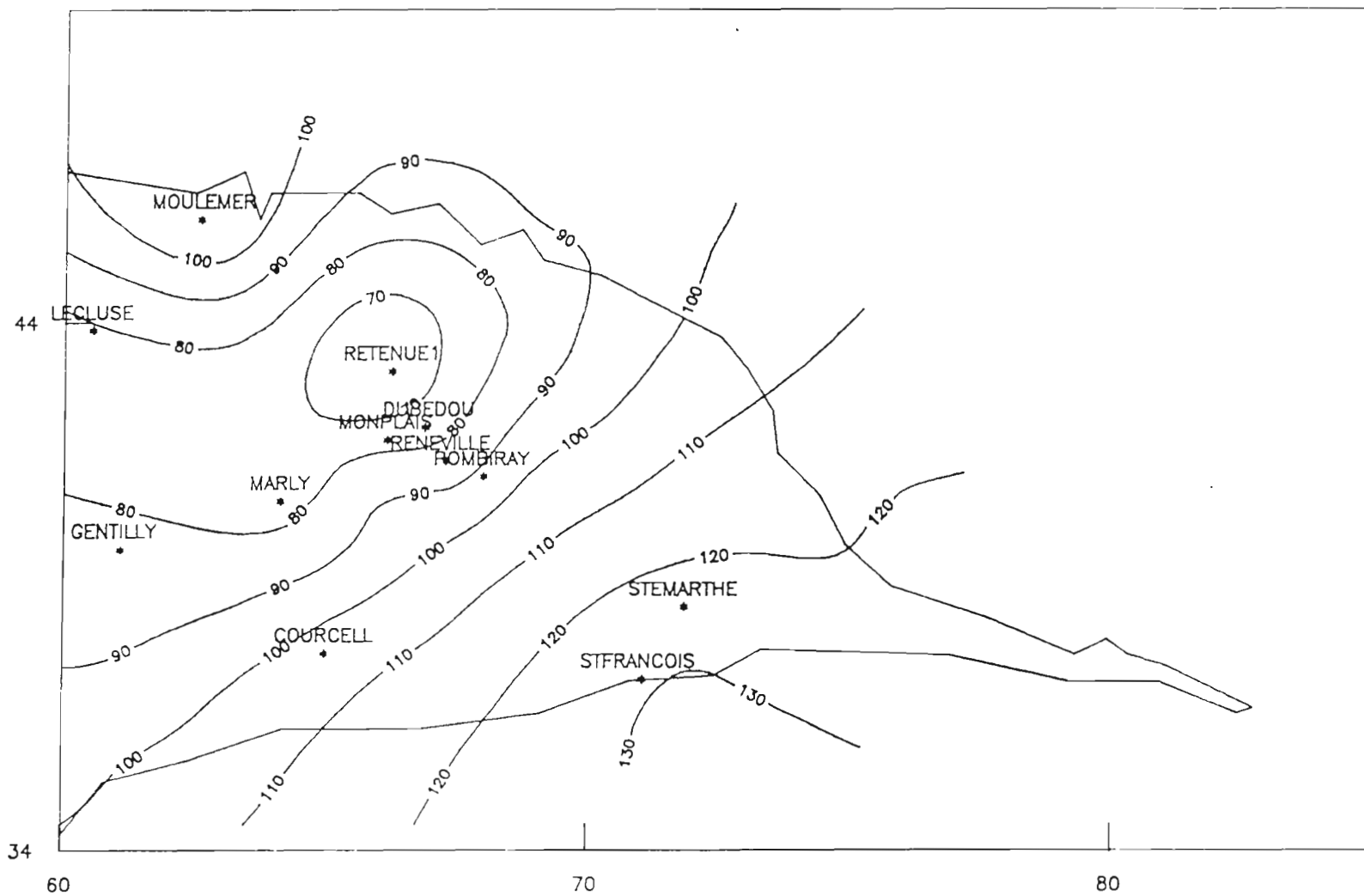
LETAYE - Pluviometrie janvier 1988



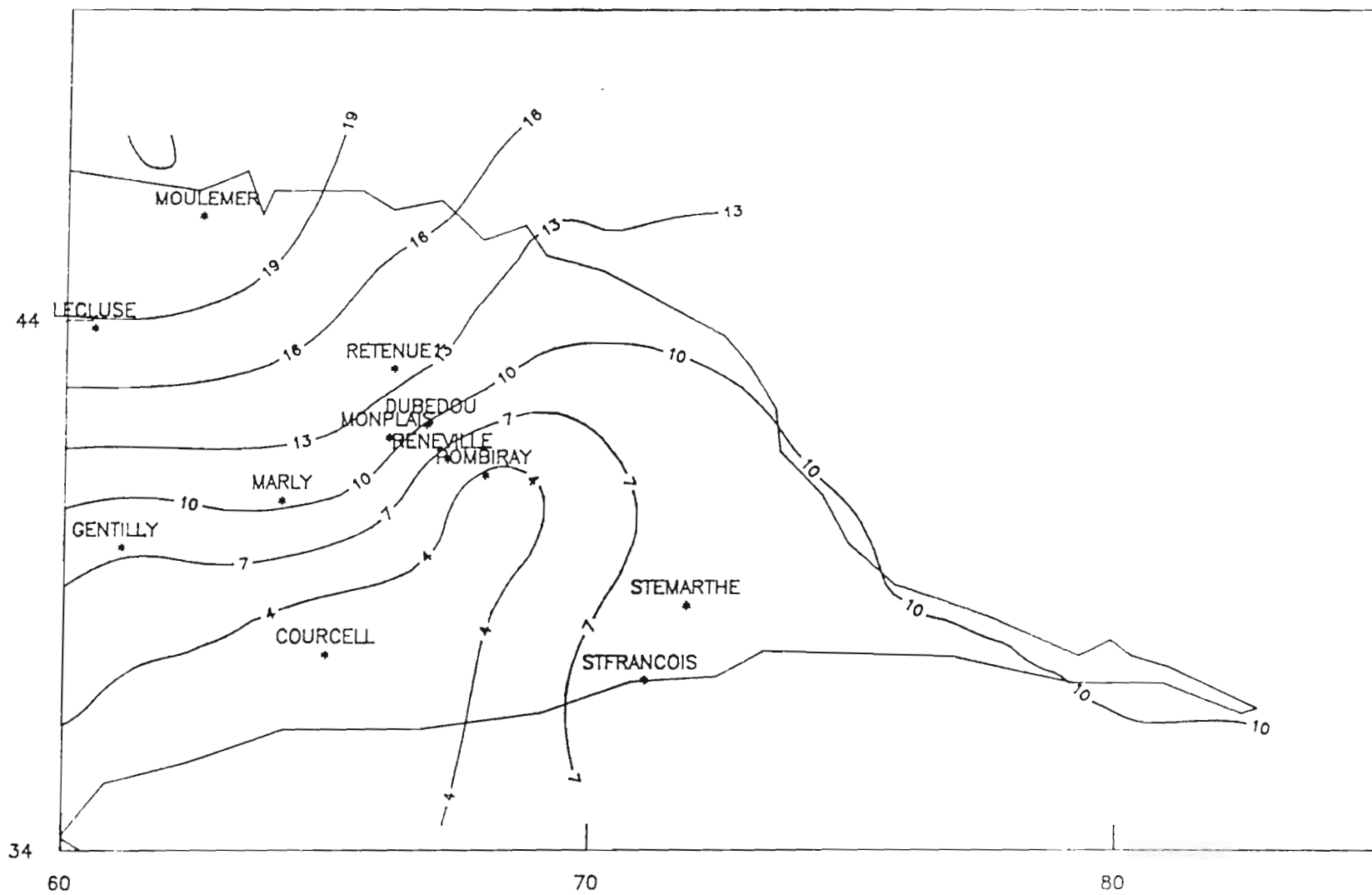
LETAYE – Pluviometrie fevrier 1988



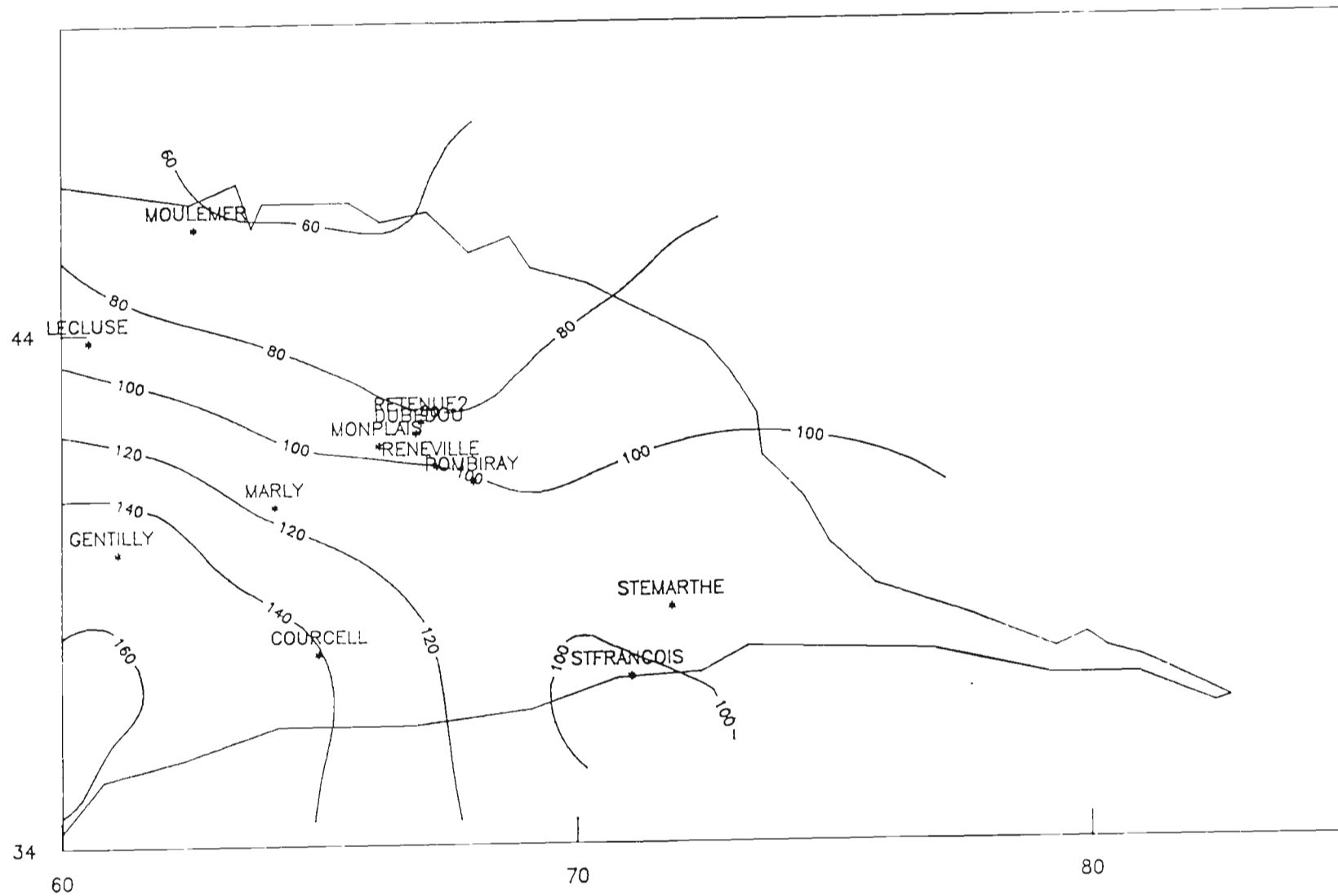
LETAYE - Pluviometrie mars 1988



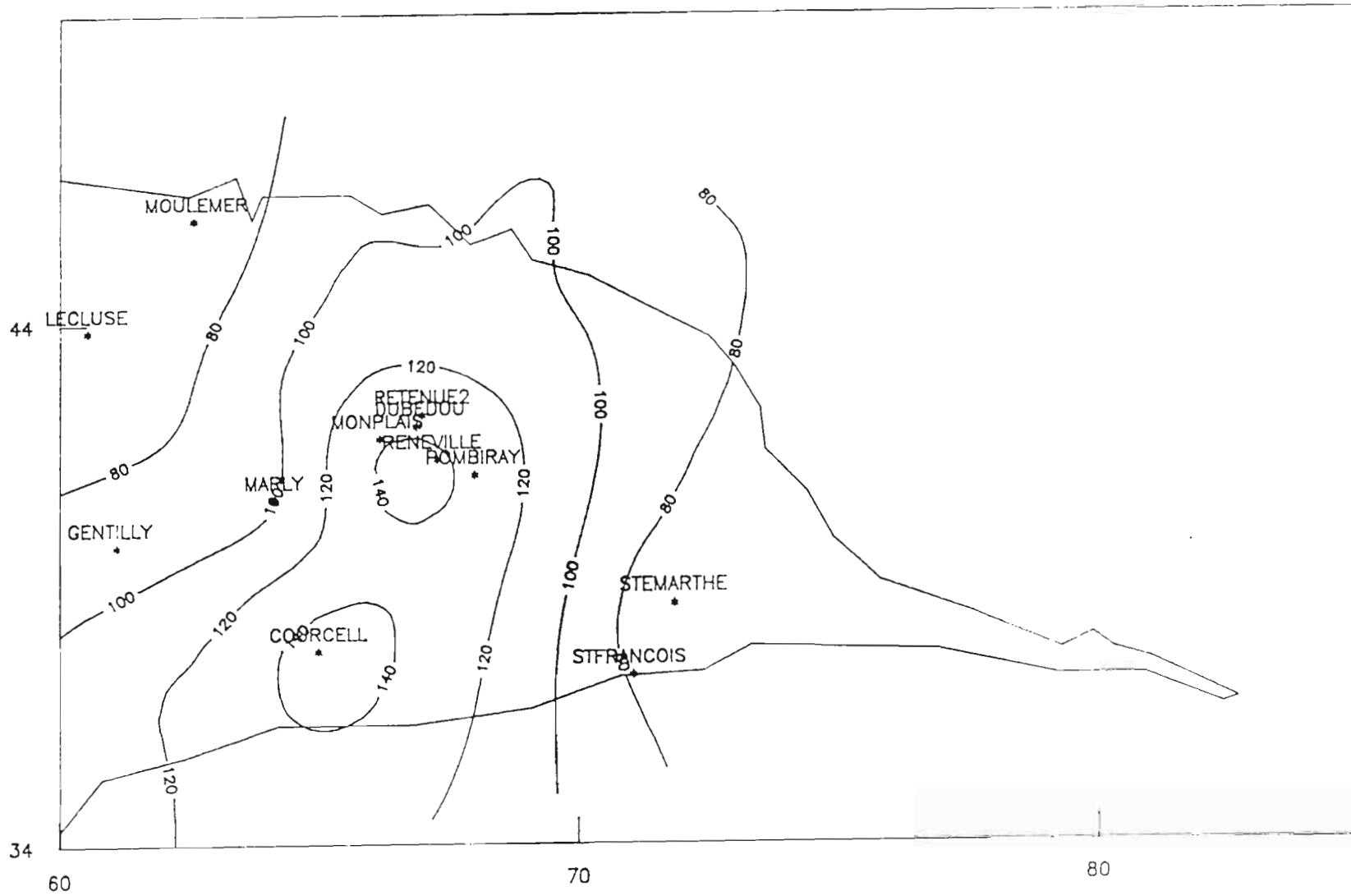
LETAYE – Pluviometrie avril 1988



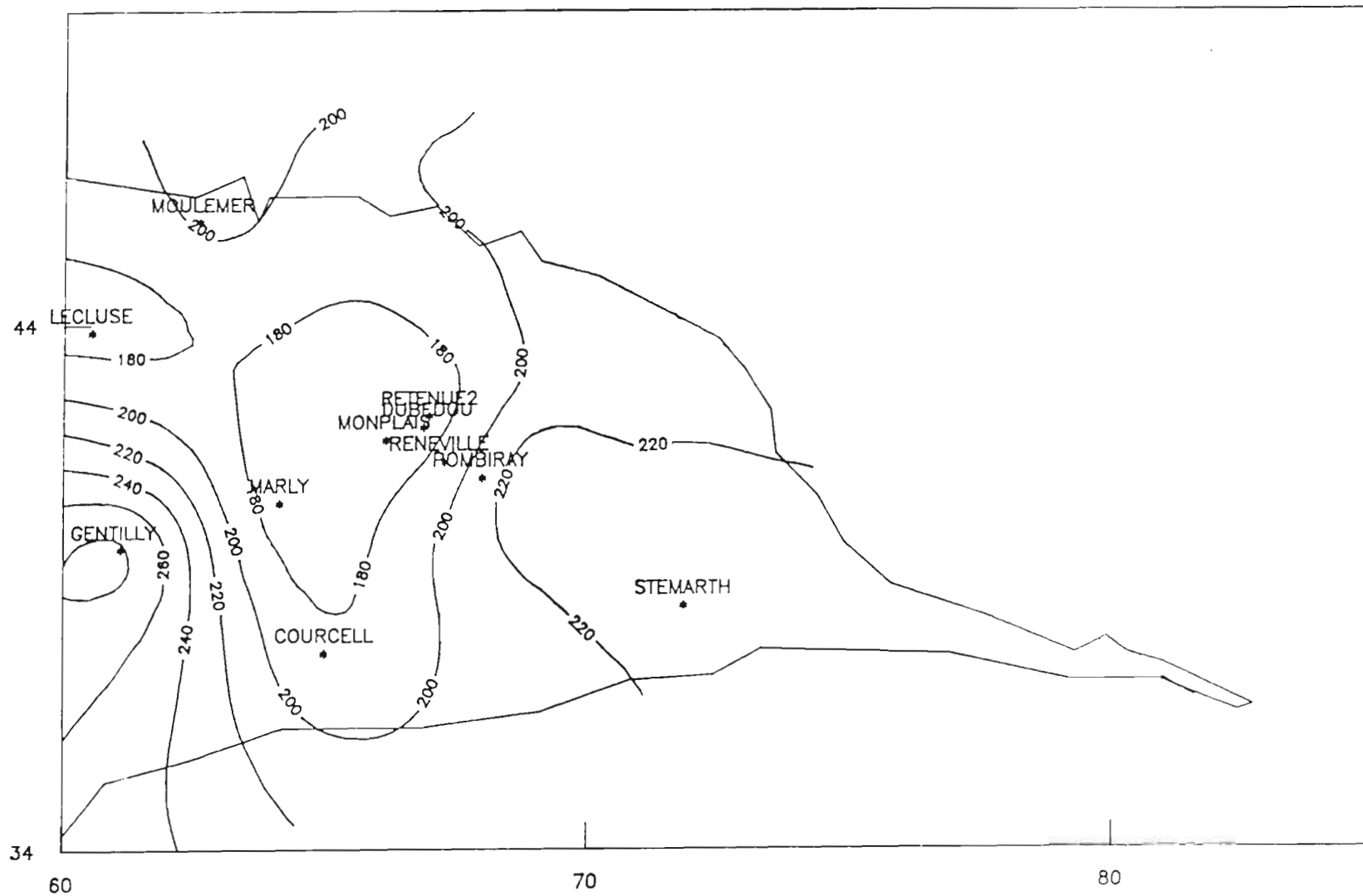
LETAYE - Pluviometrie mai 1988



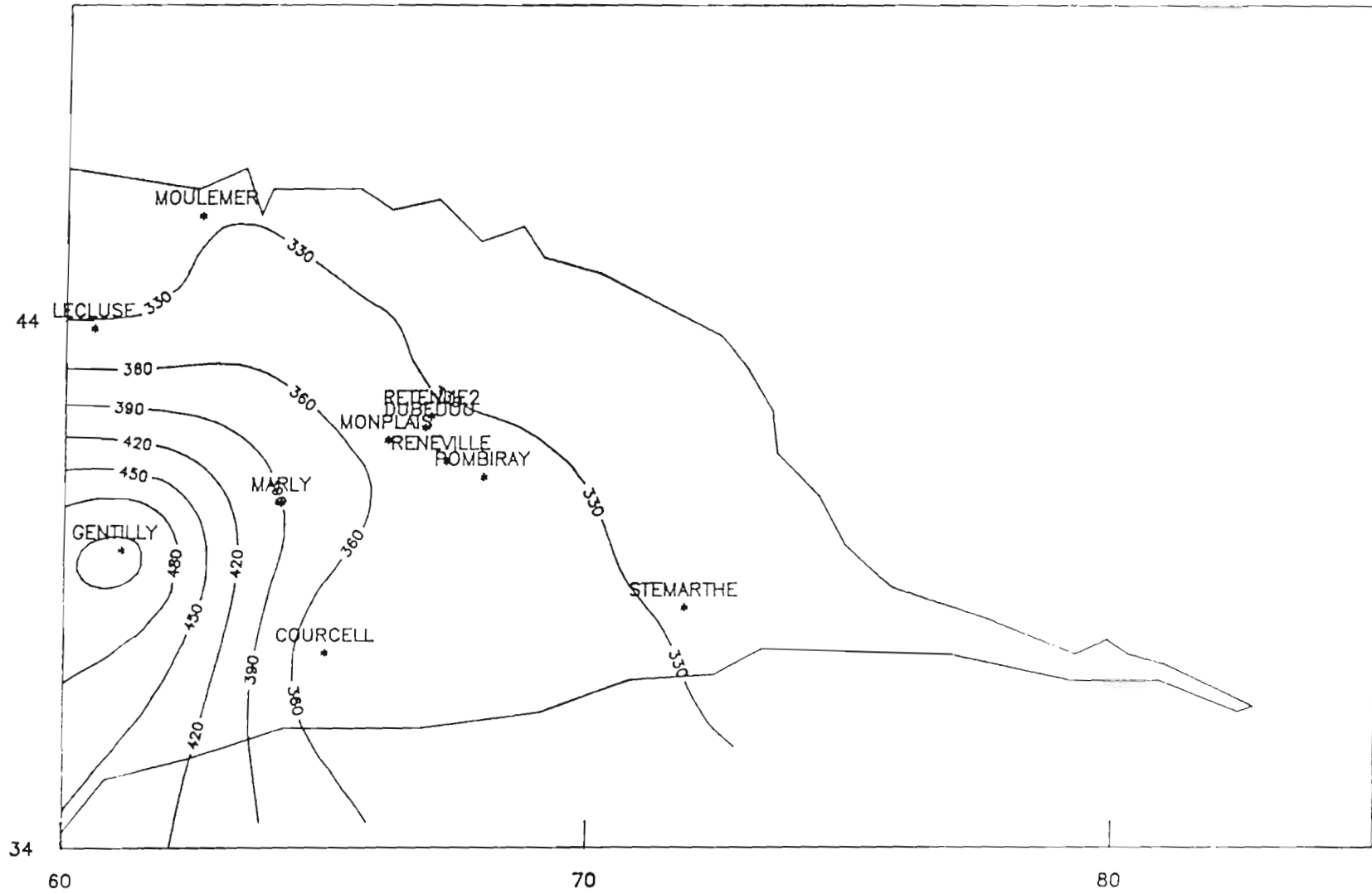
LETAYE - Pluviometrie juin 1988



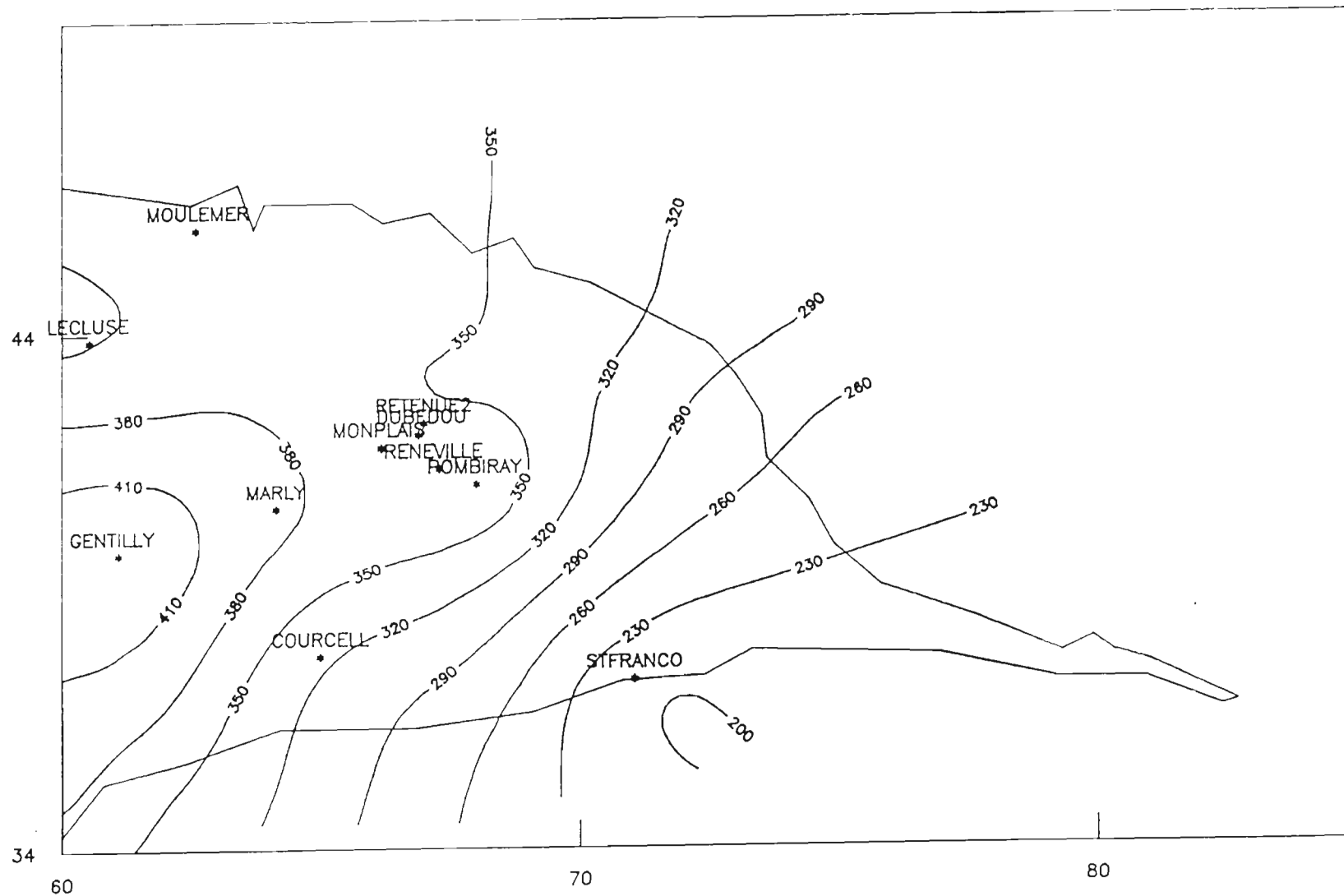
LETAYE – Pluviometrie juillet 1988



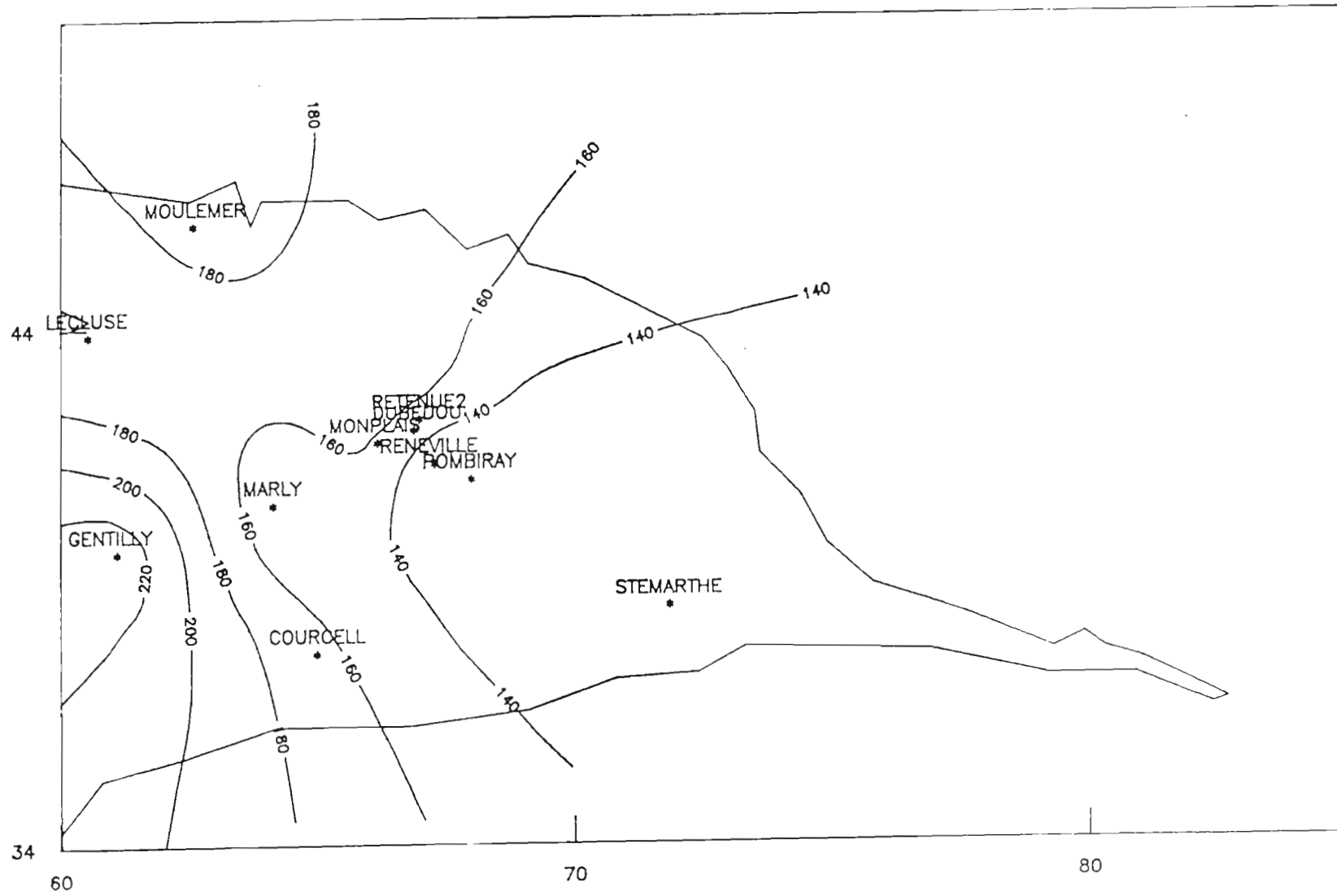
LETAYE - Pluviometrie aout 1988



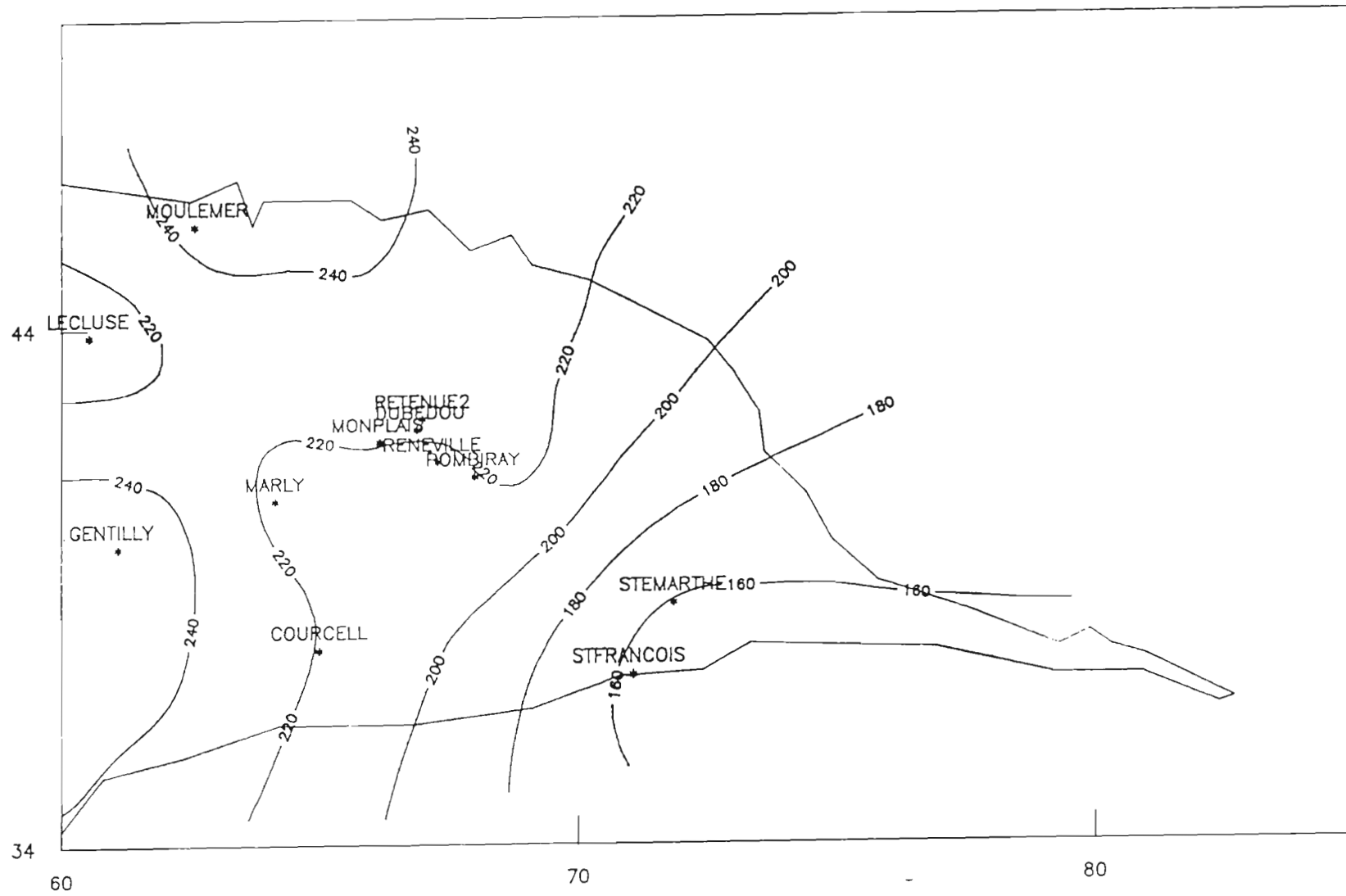
LETAYE - Pluviometrie septembre 1988



LETAYE – Pluviometrie octobre 1988



LETAYE - Pluviometrie novembre 1988



LETAYE – Pluviometrie decembre 1988

