

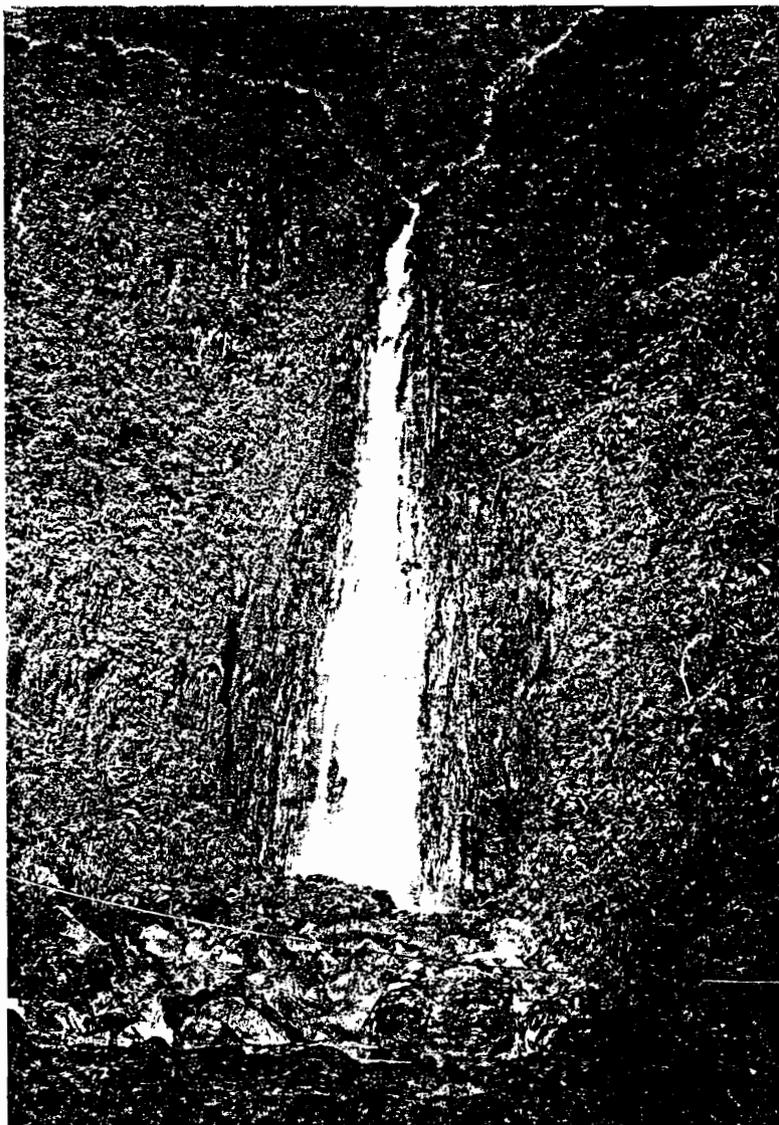
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES  
DU CYCLE DE SPECIALISATION  
EN HYDROLOGIE

Pour obtenir le titre de  
INGENIEUR PRINCIPAL

Stage effectué en Guadeloupe

par

YADH ZAHAR  
Ingénieur G.R.



SUJET : ANALYSE SPATIO-TEMPORELLE DU GRADEX  
ET PREDETERMINATION DES CRUES SUR LE  
BASSIN-VERSANT DE GRAND CARBET

INAT  
Institut National  
Agronomique de TUNIS

ORSTOM  
Institut Français de  
Recherche Scientifique  
pour le Développement  
en Coopération

Année universitaire : 1986/1987

En couverture

La deuxième chute du Carbet (110m)

Ce travail de fin d'études je voudrais le dédier d'abord à mon père et à ma mère, pour le soutien que vous avez toujours su apporter à mon travail, et pour tout le reste... Vous m'avez beaucoup manqué.

- à mon frère Maher, nous avons partagé nos moments d'enfance, nos souvenirs communs d'enfants et d'adolescents surtout ! sont inoubliables pour moi.

- à mes soeurs, Balkiss, Aroua et Hella pour qui j'ai beaucoup d'affection.

- à ma soeur Souha et à mes frères Habib, Montacer et Mohamed Ali ainsi qu'aux familles Mouaffak, Bouhaouala, Mestiri, Hilioui, à toute ma famille également.

- Enfin à mes nombreux amis de la Marsa et de Tunisie, Aziz et Sofiane en particulier.

Vous m'avez tous manqué !

YADH

## REMERCIEMENTS

je tiens à dire tout d'abord que la Guadeloupe qui m'a été proposée comme lieu de stage pour ma deuxième année d'élève hydrologiques, notamment en matière de précipitations intenses et d'analyse des crues, discipline pour laquelle j'éprouve le plus grand intérêt.

Le travail que je présente dans ce mémoire a été permis grâce à la collaboration de tout le personnel technique et administratif du centre ORSTOM de la Guadeloupe, pour qui j'exprime ma profonde reconnaissance pour l'aide et l'amitié qu'ils m'ont dévoué.

Mes remerciements s'adressent en particulier à Monsieur Michel HOEPFFNER, Responsable du Centre, qui a bien voulu accepter la responsabilité de ce stage et qui m'a constamment assisté pour que ce travail (et mon séjour en Guadeloupe également) soient menés à terme dans les meilleures conditions. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je tiens à remercier particulièrement Monsieur Dominique ROSSIGNOL pour avoir accepté de diriger ce travail, et pour le temps et l'énergie qu'il m'a consacré.

Je remercie également Monsieur Marc MORELL, d'avoir bien voulu s'intéresser à ce travail et d'avoir apporté à différentes reprises sa contribution.

Mes remerciements s'adressent aussi à toute l'équipe d'hydrologues de Belcourt et de St Claude, Roger CALVEZ, André POUMAROUX, Maurice GUILLOD, Marc ARJOUNIN, Patrick MARTINE, Joseph BISSAINTHE, Fred MALINUR, et Roland RUFFINE. Ils m'ont apporté leur savoir faire en matière d'hydrologie pratique de terrain, je leur suis reconnaissant.

Je remercie enfin le personnel Administratif, Françoise BEAUVARLET, Juliette TELEMAQUE, Liliane BURNER, Fred BURNER, Dominique BERTON, et Marie Celine DAMO pour m'avoir facilité la tâche tout au long de ce travail.

Je voudrais également adresser mes plus vifs remerciements à Jean-Pierre GUENGANT pour la sympathie qu'il m'a témoigné.

Je termine par une pensée amicale à tous les amis de la Guadeloupe : Mounir, Dominique, Claudine, Jean-Pierre, Cathy, Jean-Paul, Sylvie, Jeanne, Jocelyn, Annick, France-Lise, Marie Renée, Louis, Danielle, Christian et Jacques...

je voudrais que tous retrouvent ici l'expression de ma sincère gratitude et de mes amitiés.

EN KA PATI AVAI BON SOUVENI, MERCI A TOU CE MOUNE LA.

## RESUME

La Guadeloupe, par l'effet convectif qu'entraîne la présence de ses terres, et le phénomène orographique créé par l'obstacle qu'offre le massif volcanique de la Soufrière aux Alizés chargés de masses nuageuses venant de secteur est, reçoit par an 3 à 4 milliards de m<sup>3</sup> d'eau, ce qui correspond à une lame d'eau 2 à 3 fois supérieure à la pluviométrie sur l'océan qui l'entoure, (estimée à environ 900mm), cette lame d'eau est très inégalement répartie puisqu'elle évolue entre 1m sur la bordure atlantique de la Grande-Terre et 10m sur la crête, pour atteindre à nouveau 1m au sud de la cote sous le vent.

Les quantités importantes de précipitations recueillies sur des sols souvent saturés et le fort gradient pluviométrique sur la GUADELOUPE, nous ont conduit à utiliser la méthode du GRADEX.

Cette méthode pratique a pour but la prédétermination des crues de fréquences rares, et s'appuie sur l'analyse fréquentielle conjointe des séries climatologiques de pluie et de débit. Outre le fait qu'elle nous permet d'estimer le débit de pointe d'une récurrence donnée, cette méthode présente l'avantage non moins important de caractériser par le paramètre GRADEX des pluies, le risque d'averses extrêmes pouvant provoquer des crues suivant la région, la saison et le pas de temps considéré.

Dans un premier temps, notre étude s'est organisée autour des valeurs journalières maximales annuelles des précipitations, dans le but de caractériser un GRADEX journalier régional par poste et les variations spatiales du GRADEX en fonction du relief et de l'exposition aux vents.

Dans un second temps on a estimé aux postes pluviographiques de longue durée un GRADEX sur différents pas de temps horaires. Ceci, afin d'étudier son évolution d'un pas de temps à l'autre, dans le but de caractériser la nature et la durée des averses extrêmes.

Enfin dans un troisième temps on s'est limité au bassin versant du GRAND CARBET (7,28 Km<sup>2</sup>) et on a essayé par la méthode du GRADEX de prédéterminer le débit de pointe de crue pour des récurrences rares.

Le but recherché par cette étude, est d'abord de caractériser un GRADEX régional pluviométrique par pas de temps, suivant qu'il s'agit de la GRANDE TERRE, de la cote au vent ou de la cote sous le vent.

Ensuite, dans un second ordre, qui à défaut d'être pratique, restera purement théorique, faire de la prédétermination de crues sur un petit bassin versant montagneux recevant des quantités importantes de pluies, ce qui présente un intérêt évident, puisque ce type de bassin versant est recherché en priorité pour les aménagements hydro-électriques.

## SOMMAIRE

*** TITRES ***	PAGES
RESUME.....	3
INTRODUCTION.....	5
SITUATION GEOCLIMATIQUE DE LA GUADELOUPE.....	7
A - Aspect géographique.....	8
B - Aspect climatique.....	8
C - Caracteristiques générales du climat.....	11
LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES BASSINS VERSANTS DE BASSE TERRE.....	13
A - Le réseau hydrographique.....	14
B - Caractéristiques des bassins versants.....	14
CARACTERISTIQUES DES AVERSES ET CRUES EXEPTIONNELLES APPERCU SUR LA METHODE DU GRADEX.....	17
A - Caractéristiques des averses.....	18
B - Caractéristiques des crues.....	18
C - Bref aperçu sur la méthode du gradex.....	19
GRADEX JOURNALIER REGIONAL.....	22
A - Données antérieures à l'étude.....	23
B - Ajustement statistique de la loi de Gumbel.....	23
C - Le Gradex journalier régional.....	25
D - Distribution du gradex journalier.....	27
ANALYSE SPATIO-TEMPORELLE DU GRADEX.....	33
A - Données antérieures à l'étude.....	34
B - Choix des pas de temps.....	35
C - Ajustement statistique de la loi de Gumbel.....	35
D - Variations temporelles de gradex.....	38
E - Variations spatio-temporelles du gradex.....	42
PREDETERMINATION PAR LA METHODE DU GRADEX DES CRUES DE FREQUENCES RARES SUR LE BASSIN VERSANT DE GRAND CARBET...	46
A - Caractéristiques physiques du bassin versant.....	47
B - Equipement du bassin versant.....	47
C - Données antérieures à l'étude.....	48
D - Choix du pas de temps.....	49
E - Estimation du débit de pointe de réccurences rares.	52
CONCLUSION GENERALE.....	53
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	
AJUSTEMENTS STATISTIQUES DE LA LOI DE GUMBEL	
PROGRAMMATION ET MOYENS DE CALCULS	
RESEAU HYDROPLUVIOGRAPHIQUE (Inventaire, Materiel, Travaux)	
RECENCEMENT DES CYCLONES ET INONDATIONS REMARQUABLES	

INTRODUCTION

## INTRODUCTION

La GUADELOUPE ses premiers habitants les indiens des caraïbes l'appelaient "KARU-KERA" qui signifie "L'île aux belles eaux". Lorsqu'elle fût découverte en 1493 par Christophe Colomb, il lui donna le nom de GUADELOUPE qui signifie en arabe "La rivière de l'amour". Est ce donc par hasard qu'on fasse référence à l'eau pour nommer la Guadeloupe ?... Sans doute que non. En effet cette île reçoit chaque année des quantités considérables de pluies (environ 3 à 4 Milliard de m3), souvent sous formes d'averses brèves et intenses. Ces eaux s'écoulent rapidement dans un réseau hydrographique particulièrement pentu en empruntant de longues failles, donnant lieu par endroit à des cascades ou à des chutes. Cependant ces écoulements rapides peuvent devenir soudainement brutaux, et le risque de crues dommageables est important en Guadeloupe, comme partout ailleurs dans cette région du monde particulièrement perturbée par les catastrophes naturelles.

Car il ne faut pas oublier que les Antilles se trouvent dans un tourbillon de cataclysmes naturels, et n'échappent pratiquement à aucun d'entre eux. Les pages d'histoire de ces îles s'accompagnent de nombreux désastres causés par les éruptions volcaniques, les tremblements de terre, les raz de marées, les cyclônes et les inondations. Et les populations locales ont toujours vécu cette crainte collective de voir le pire !

Aujourd'hui, l'homme a pris conscience qu'il ne peut échapper à ses calamités naturelles... Il tente désormais, par de multiples méthodes et dans les diverses disciplines concernées, d'estimer l'importance de ces phénomènes lorsqu'ils se produisent, pour se prémunir à posteriori en fonction de ces estimations.

En hydologie, l'observation statistique est de règle, et l'estimation des crues et leurs prédéterminations, a souvent pris le pas sur les autres matières de la discipline.

L'urbanisation de plus en plus étalée à proximité des cours d'eau, et les intérêts économiques de plus en plus importants mis en jeu sous forme d'aménagement et d'équipements, font que la prédétermination des crues d'un cours d'eau est devenue une priorité d'étude dans tout projet particulièrement exposé à ce risque.

Pour cela, la panoplie des méthodes utilisées par l'ingénieur est très variée, et lui permet d'exploiter tel ou tel catégorie de données, sans qu'aucune n'ait la prétention d'être universelle.

Dans le cas particulier de cette étude nous nous sommes appuyer sur la méthode du Gradex. Couramment utilisée en France, cette méthode connaît moins de succès ailleurs. En Guadeloupe elle n'a pas encore été testée, nous allons donc voir, dans qu'elle mesure nous avons pu envisager son utilisation, et analyser les résultats obtenues par cette méthode concernant le risque de crues sur la Guadeloupe en terme Spatio-temporel, et dans le cas particulier du bassin versant de Grand Carbet.

CHAPITRE UN  
SITUATION GEOCLIMATIQUE  
DE LA GUADELOUPE

L'ARC DES PETITES ANTILLES .

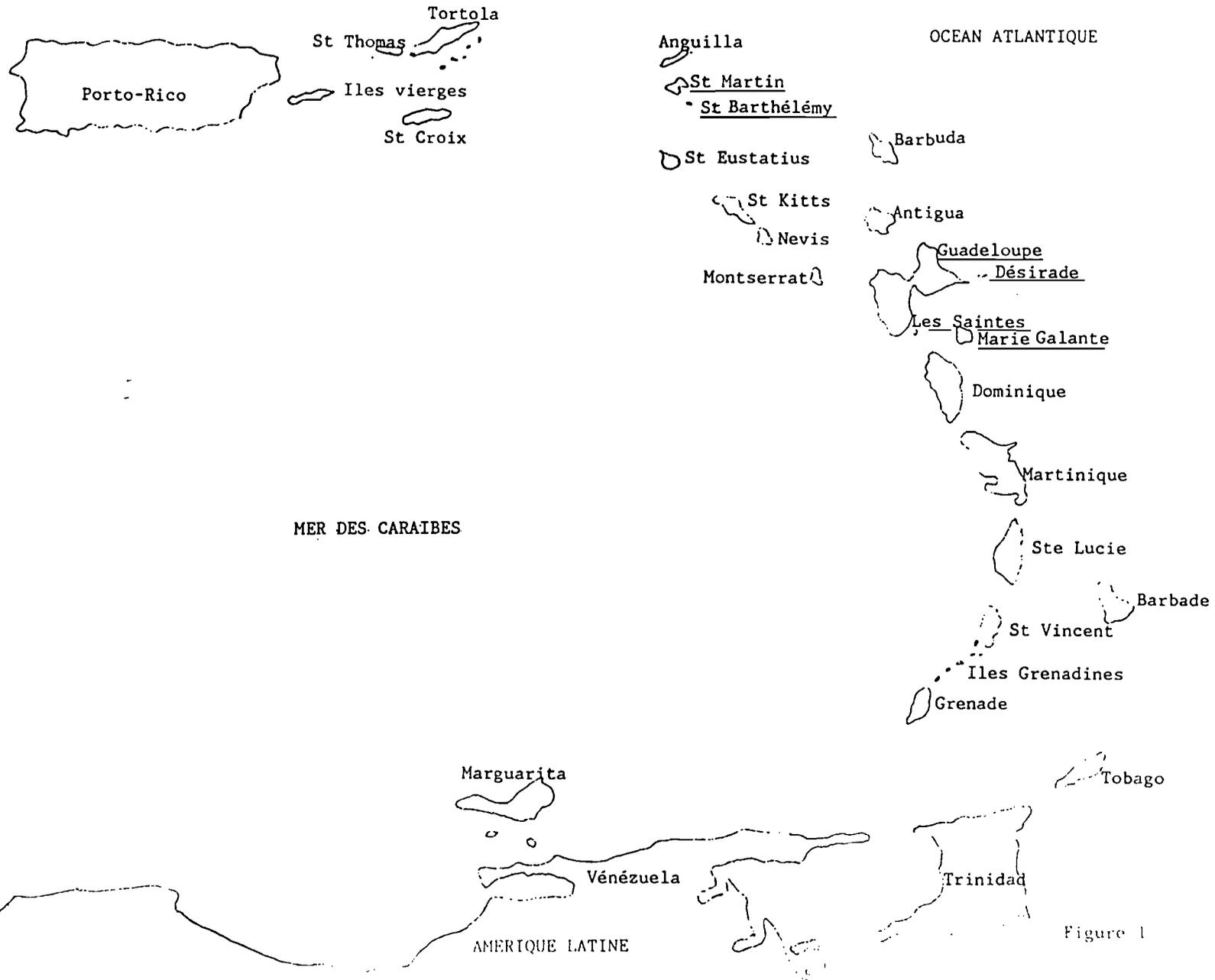


Figure 1

## A - ASPECT GEOGRAPHIQUE :

L'archipel Guadeloupeen a une situation centrale sur l'arc des petites Antilles qui s'étend du Nord au sud de PORTO-RICO à l'île de TRINIDAD, et qui constitue la limite orientale de la mer des Caraïbes séparée de l'océan Atlantique.

Le département de la Guadeloupe regroupe un archipel (Basse Terre, Grande Terre, Marie Galante, la Désirade et les saintes.) et deux petites dépendances du nord de l'arc des petites Antilles, Saint Martin et Saint Barthélémy.

Pour notre étude, nous nous limiterons aux deux plus grandes îles (Grande Terre, Basse Terre) où se localisent les activités principales du département. D'apparence géographiques très voisines (les deux îles sont séparées par un étroit bras de mer ; La Rivière Salée), elles présentent pourtant des contrastes géologiques et climatologiques très marqués.

### LA GRANDE TERRE : 570 KM2

C'est une île calcaire peu élevée (altitude maximale 135 m) à faible pluviométrie, elle est composée de plateaux au Nord et au Sud Est et de mornes au Sud.

### LA BASSE TERRE : 950 KM2

Cette île appartient à une ère géologique plus ancienne, et correspond à la formation d'une chaîne montagneuse volcanique qui occupe la majeure partie de l'île, et qui culmine au sud au massif de la soufrière 1467m. Elle présente une forme elliptique d'axe principal NNO-SSE.

## B - ASPECT CLIMATIQUE :

Le climat des Antilles est déterminé par l'action des cellules de hautes pressions de l'atlantique nord (principalement l'anticyclone des Açores) qui dirigent toute l'année un courant d'est : Les ALIZES. Ce flux est alimenté par des masses d'air Boréales qui glissent le long des façades orientales et méridionales des centres anticycloniques, se dirigent vers l'arc antillais plus ou moins rechauffé et chargé d'humidité, selon la durée du trajet maritime (Monographie de la Guadeloupe : 1985)

Pendant l'hiver Austral (second semestre), cette action se trouve renforcée par la remontée des anticyclones de l'atlantique sud (anticyclones du BRESIL et de St HELENE) qui repoussent vers le nord une zone de dépression plus ou moins perturbée; la "zone intertropicale de convergence".

Nous distinguons donc deux saisons de durée sensiblement égale et qui diffère par la hauteur des précipitations.

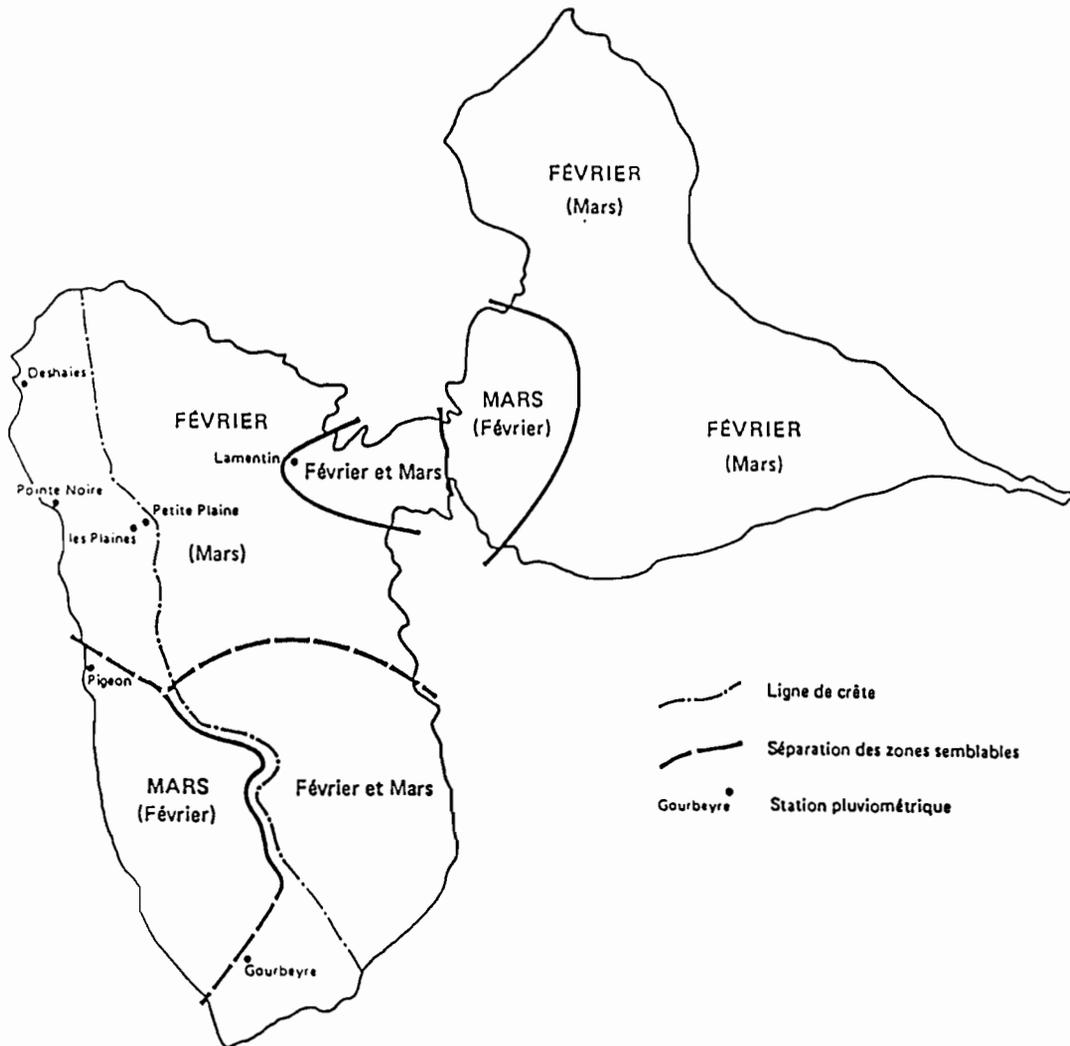
### La saison sèche ( Décembre à Mai )

Plus communément appelée "Le Carême Antillais", cette saison correspond à des Alizés rapides et une diminution notable des

précipitations (environ 1/3 du total annuel), cette saison qui bien que relativement sèche, connaît une période plus marquée de sécheresse durant les mois de Mars à Mai. (Figure 2)

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DU MOIS AYANT LA PLUVIOMÉTRIE MINIMALE DANS L'ANNÉE

(Interprétation de la figure 3-25, et des indices de variations locales)



les MAJUSCULES correspondent aux mois nettement les moins arrosés . plus de 60 % des stations ont leur valeur minimale au cours de ce mois, tant en analyse des médianes que des moyennes

les minuscules correspondent aux mois les moins arrosés, mais le caractère est moins net que ci-dessus, pour l'un ou l'autre mois

les (parenthèses) donnent les mois arrivant en deuxième position dans les décomptes

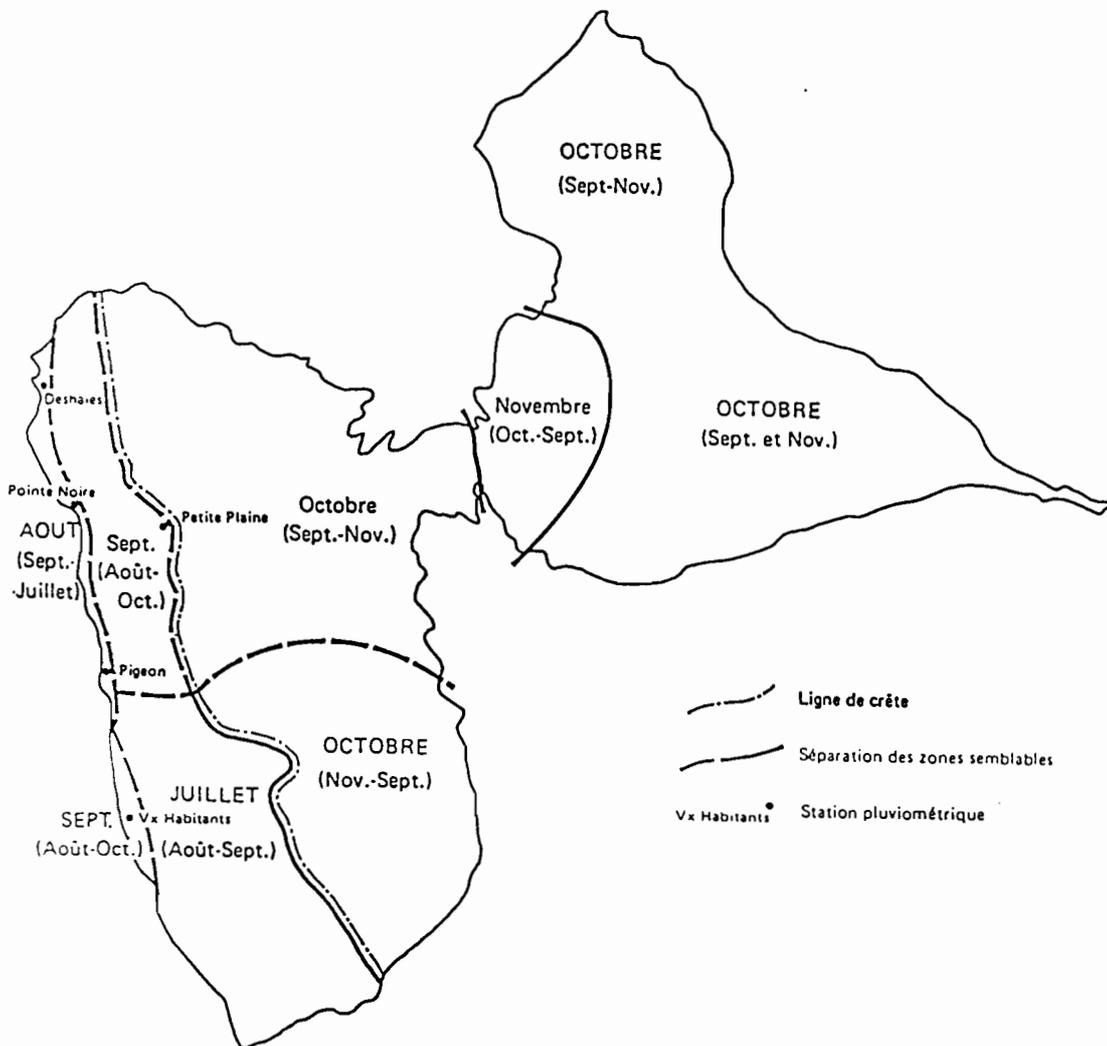
Figure 2 (d'après Monographie de la Guadeloupe : 1985)

## La saison humide ( Juin à Novembre )

Très humide, elle se caractérise par des précipitations importantes, parfois orageuses (surtout entre Septembre et Novembre). (Figure 3). C'est la période d'apparition d'ondes tropicales d'est à caractère orageux, de dépressions tropicales à circulation tourbillonnaire violente. Selon la force des vents qui les accompagnent, on classe ces dépressions en tempêtes tropicales et en ouragons.

### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DU MOIS AYANT LA PLUVIOMÉTRIE MAXIMALE DANS L'ANNÉE

(Interprétation de la figure 3-26, et des indices de variations locales)

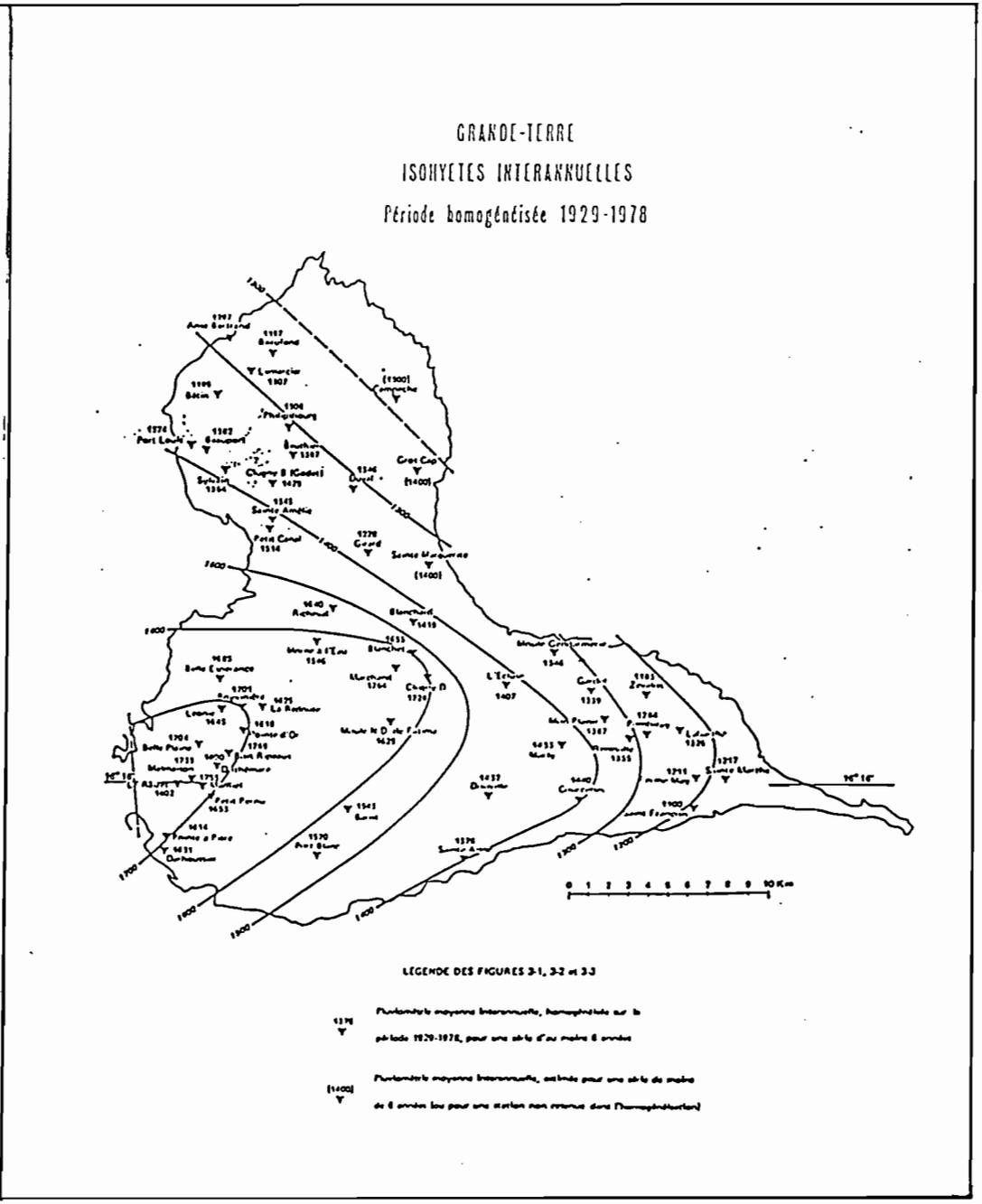
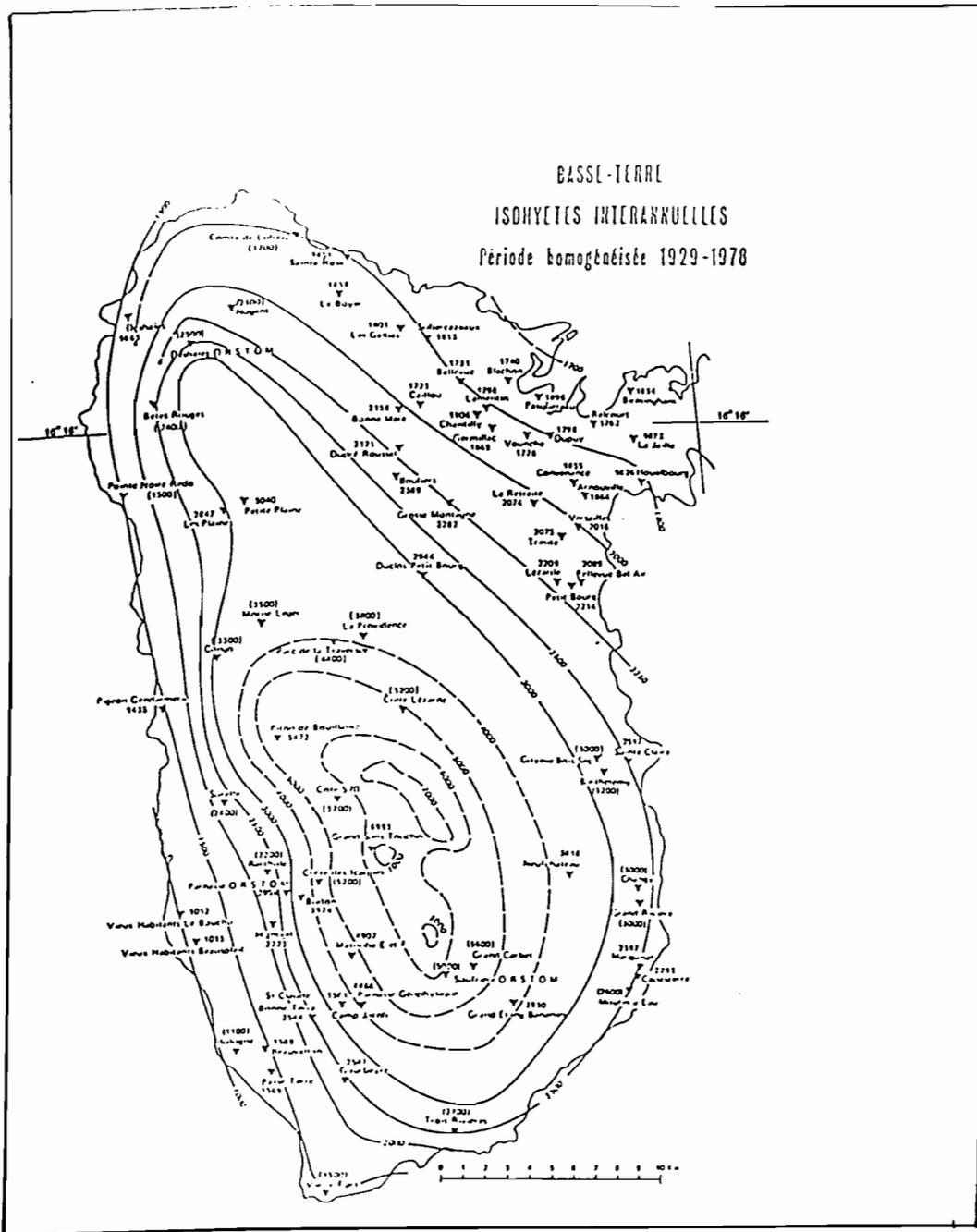


les MAJUSCULES correspondent aux mois nettement les plus arrosés : plus de 50 % des stations ont leur valeur maximale au cours de ce mois, tant en analyse des médianes que des moyennes

les minuscules correspondent aux mois les plus arrosés, mais le caractère est moins net que ci-dessus

les (parenthèses) donnent par ordre décroissant les mois arrivant en deuxième puis troisième positions dans les décomptes

Figure 3 (d'après Monographie de la Guadeloupe : 1985)



**LEGENDE DES FIGURES 3-1, 3-2 et 3-3**

1270  
 ▼  
 Pluviométrie moyenne interannuelle, homogénéisée sur la période 1929-1978, pour une abîle d'un mètre 6 années

1400  
 ▼  
 Pluviométrie moyenne interannuelle, obtenue pour une abîle de mètre de 6 années (ou pour une station non retenue dans l'homogénéisation)

Figure 4 ( D'après Monographie de la Guadeloupe : 1985 )

## C - CARACTERISTIQUES GENERALES DU CLIMAT :

Nous donnons ici un aperçu général des caractéristiques climatiques de la Guadeloupe.

### 1 - Les précipitations :

Le Gradient pluviométrique faible sur la Grande Terre tend à s'accroître au fûr et à mesure que l'on s'approche de la ligne de crête de la Basse Terre, et décroît rapidement sur le versant Caraïbe de la chaîne volcanique, qui est abritée des vents. (Figure 4)

L'exposition des îles aux vents d'est dominants (Les Alizés) et l'intervention des reliefs justifient les inégalités observées dans la répartition des pluies.

### 2 - Les vents :

On relève le quasi monopole des vents Alizés du secteur est, qui représentent 80 à 90% des observations. Le reliquat est essentiellement constitué par les calmes (vitesses inférieures à 1 m/s)

### 3 - La température de l'air :

La moyenne annuelle est voisine de 25°C, avec un minimum de 23°C pour les stations d'altitudes et un maximum de 27°C pour les petites dépendances du nord des Antilles. L'amplitude inter-mensuelle est faible de l'ordre de 3°C.

### 4 - L'humidité de l'air :

L'humidité moyenne est forte (sup à 75%) avec une faible amplitude inter-mensuelle. Maximum au coeur de l'hivernage (80%) et minimum du Carême (70 à 75%).

### 5 - L'évaporation :

L'évaporation moyenne annuelle varie en raison inverse de l'altitude et de la pluviométrie annuelle : comprise entre 900 et 1300 mm pour les stations les moins élevées (pluviométrie annuelle inférieure à 1600 mm), elle décroît entre 500 et 900 mm pour les stations d'altitude (pluviométrie annuelle supérieure à 2000 mm)

Les valeurs mensuelles sont minimales pendant l'hivernage (Septembre, Octobre) et maximales au cours du carême avec une amplitude plus marquée pour les stations de faible altitude.

## CONCLUSION :

En conclusion de ses caractéristiques générales, on notera le fort gradient pluviométrique en fonction du relief et de l'exposition aux vents. Et les faibles amplitudes intermensuelles et interannuelles des caractéristiques climatiques générales, en raison du régime régulier des ALIZES.

On retiendra, que le climat de la Guadeloupe appartient au domaine tropical maritime chaud et humide, mais tempéré et uniformisé par le régime des Alizés.

CHAPITRE DEUX  
LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE  
ET LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES  
DES BASSINS VERSANTS DE BASSE TERRE

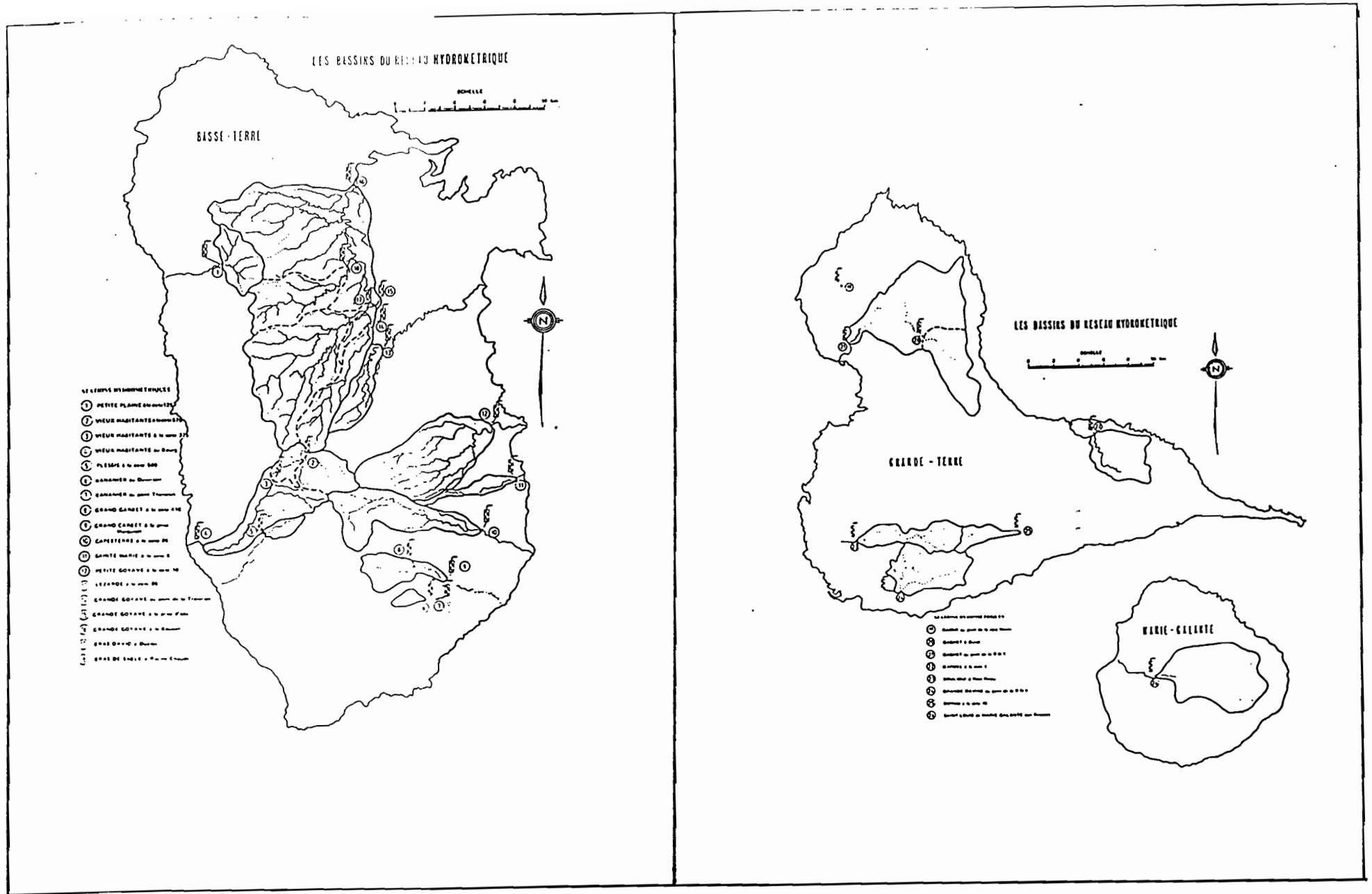


Figure 5 (d'après Monographie de la Guadeloupe : 1985)

## A - LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE :

Le réseau hydrographique actif de l'archipel n'est représenté, en s'en doute que dans Basse Terre. Sur la Grande Terre, la pluviosité réduite, la trop grande modération du relief, font qu'on observe uniquement quelques ravines à écoulement intermittent.

Sur la Basse Terre on dénombre environs 55 cours d'eau indépendants, dont les bassins versants ont une superficie supérieure à 1 Km<sup>2</sup>.

Le réseau hydrographique s'organise de part et d'autre de la ligne de crête de la dorsale montagneuse nord-sud. (Figure 5)

## B - CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS :

Le tableau 1 présente les paramètres hydromorphologiques obtenues sur 25 bassins versants qui ont fait l'objet de mesures régulières.

Bassin Versant	Rivière	Station	S km <sup>2</sup>	P km	C	L km	Altitude			Ip	Ig m/km	Iis	R1	Rc	Iod km <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>
							maxi. m	méd. m	min. m						
Petite Plaine	PETITE PLAINE	Cote 125	8.8	12.2	1.16	3.76	756	455	125	0.392	117	347			
Vieux Habitants	VIEUX HABITANTS	Cote 570	8.8	12.0	1.14	3.42	1353	930	570	0.436	137	401	2.34	4.22	6.8
"	"	Cote 325 Bourg	12.8	16.2	1.27	5.94	1353	860	325	0.360	108	386	2.95	4.22	6.4
"	"	"	28.2	27.0	1.43	10.9	1353	735	22	0.332	87	464	1.93	4.22	4.9
Du Plessis	DU PLESSIS	Cote 500	2.09	6.6	1.29	2.46	1151	815	500	0.500	205	297	2.67	5.69	10.8
Bananier	BANANIER	Déversoir	1.84	5.3	1.21	1.96	842	565	340	0.499	219	291			
Grand Carbet	GRAND CARBET	Cote 410	7.28	12.0	1.25	4.31	1467	805	410	0.482	196	529	1.97	3.73	7.5
"	"	Prise Marquisat	9.59	15.6	1.42	6.27	1467	690	210	0.435	153	474	2.38	3.80	6.4
Capesterre	CAPESTERRE	Cote 95	10.6	25.9	1.69	11.3	1353	730	95	0.315	84	362	2.8	4.3	6.9
Sainte Marie	SAINTE MARIE	Cote 5	7.59	18.5	1.89	8.34	814	260	5	0.281	61	167			
Petite Goyave	PETITE GOYAVE	Cote 10	30.3	23.0	1.18	7.41	1293	290	8	0.362	109	593	3.16	4.32	7.4
Lézarde	LEZARDE	Cote 85	8.4	15.8	1.54	6.64	843	355	85	0.315	78	226	2.40	3.72	5.3
Grande Rivière A Goyaves	GRANDE RIVIERE A GOYAVES	Traversée	14.4	22.2	1.65	9.6	1155	430	125	0.310	85	324	2.63	3.77	5.9
"	"	Prise d'eau	54.3	32.0	1.22	11.1	1155	405	90	0.289	68	491	2.07	4.27	4.4
"	"	Boucan	130.1	55.0	1.36	21.4	1155	290	12	0.207	14	192			
"	"	Buclos	37.5	29.9	1.38	11.8	1155	410	110	0.273	57	341	2.75	3.55	3.9
"	"	Ravine chaude	16.2	20.0	1.40	8.0	800	360	50	0.292	60	242			
CASSIS	Ravine CASSIS	Pont de la voie ferrée	30.8	23.7	1.20	7.9	84	33	1	0.099	11.5	64			

Bassin Versant	Rivière	Station	S km <sup>2</sup>	P km	C	L km	Altitude			Ip	Ig m/km	Iis	R1	Rc	Iod km <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>
							maxi. m	méd. m	min. m						
Ravine Sachet	RAVINE GACHET	Duval	14.4	18.7	1.39	7.4	73	46.5	24	0.074	3.9	14.9			
"	"	Pont de la RN 6	63.8	35.0	1.23	12.3	84	30	1	0.075	4.1	12.5			
Gardel	RAVINE GARDEL	Cote 1	15.6	16.0	1.14	4.63	54	33	1	0.093	5.4	21.3			
Boucan	RAVINE BOUCAN	Cote 15	4.87	13.4	1.71	5.87	136	90	15	0.179	11.1	24.4			
Grande Ravine	GRANDE RAVINE	Pont de la RN 4	15.9	16.8	1.19	5.52	121	61	2	0.141	15	61			
Boulinis	RAVINE BOULINIS	Petit Perou	17.4	22.5	1.52	9.40	136	55	8	0.114	9.4	39	3.1	4.69	5.8
Saint Louis de M. Galante	Rivière SAINT LOUIS de MARIE GALANTE	Sources	37.4	25.0	1.15	7.54	204	134	16	0.130	9.9	61			

### 1 - la superficie :

La superficie de ces bassins varie assez régulièrement de 2 à 130 Km<sup>2</sup>, mais les superficies les plus fréquentes se situent entre 5 et 25 Km<sup>2</sup>.

### 2 - Indice de forme :

Les bassins sont généralement allongés, les rivières empruntent de préférence de longues failles rectilignes lorsqu'il s'agit de bassins montagneux. Les bassins les moins allongés (C<1.2) correspondent aux petites rivières de Basse Terre dont les formateurs naissent en altitude moyenne.

### 3 - Indice de pente :

Les bassins de Basse Terre, qui s'appuient sur le massif montagneux de la soufrière, présentent de fortes pentes. Pour ces bassins, les valeurs de l'indice de pente (ROCHE), de la superficie du bassin et de l'altitude moyenne du bassin sont interdépendantes.

L'indice Ip décroît en même temps que l'altitude moyenne en raison du profil concave des pentes. De la même façon Ip décroît avec la superficie du bassin, car le relief est homogène en général, donc plus le bassin est vaste et plus il incorpore un pourcentage croissant de zones à faible relief.

### 4 - Indice climato-végétal :

La figure 6, permet de situer les bassins par rapport aux isohyètes interannuelles.

Pour des précipitations supérieures à 2500 mm, ce qui correspond à la majeure partie de Basse Terre, la saison sèche, bien qu'assez marquée est faiblement déficitaire, ce qui permet le développement d'une forêt humide. Le couvert végétal présente cependant des aspects différents suivant l'altitude.

Entre 500 m et 1000 m, la forêt dense mais dégradée et composée de plusieurs strates de végétations, peut être assimilée à une forêt pseudo-équatoriale, mais au delà de 1000 m la végétation composée d'arbustes est rabougrie et son aspect chétif est essentiellement lié à un excès de précipitations (>6000 mm).

Au dessous de 500 m d'altitude, la forêt mésophile, moins dense, laisse progressivement la place aux cultures vivrières et aux bananeraies.

Ce complexe végétal qui recouvre les bassins d'altitude, très différenciés selon l'altitude et le climat à fort gradient de précipitations, est typiquement insulaire. On le qualifie d'hyperhumide insulaire, et on le classe parmi les grands ensembles climato-végétaux des zones chaudes, comme un complexe du type "équatorial de transition" (D.IBIZA : 1985).

SITUATION DES LASSINS VERSANTS ET  
PLUVIOMETRIE ANNUELLE

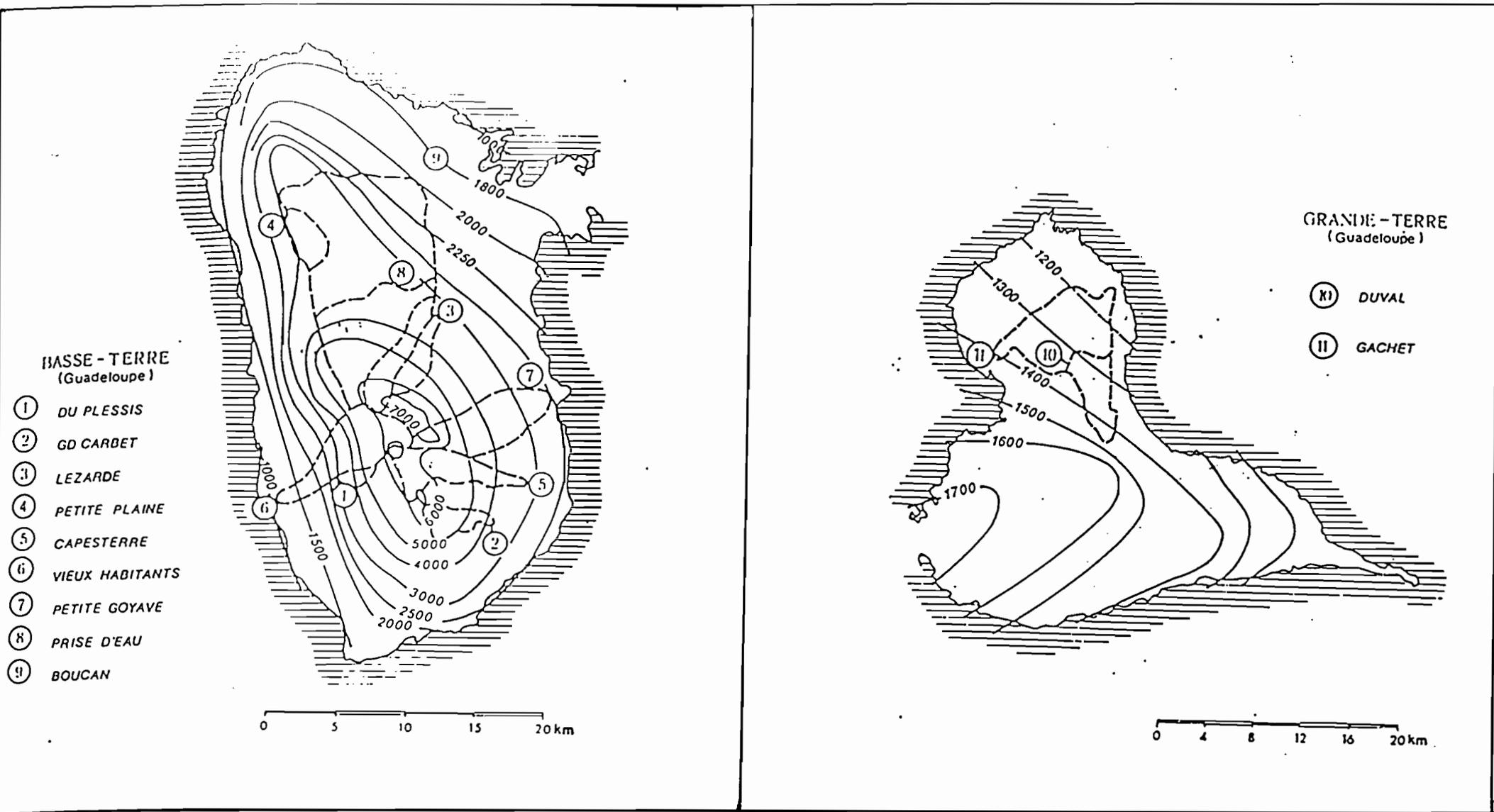


Figure 6 ( D'après D. IBIZA : 1985 )

Ceci dit l'interception de la pluie par la végétation qui a été estimé a 15% de la pluviométrie annuelle en forêt amazonienne ( Roche : 1982) est certainement beaucoup plus faible ici en Guadeloupe étant donné la dégradation relative du complexe végétal qui est nettement moins dense que celui de la forêt amazonienne.

#### 5 - Aperçu pédologique :

La majeure partie des sols de piedmonts ou des flancs escarpés des zones montagneuses de Basse Terre ont une formation volcanique ancienne. On a des sols profonds, très profonds par endroits, fortement argilisés, très friables, qui s'émiettent en pseudo-sable et relativement perméables. Les niveaux superficiels sont assez meubles sur le pourtour des massifs montagneux moins arrosés, les sols sont plus compactes sur 60 cm et plus d'un mètre de profondeur, et la perméabilité devient plus faible. Pour les fortes pentes intermédiaires, les sols sont caractérisés par l'apparition de la Montmorillonite, argile qui a la propriété de gonflement et de rétention forte d'eau en saison humide. Dès que le gonflement est terminé, l'infiltration cesse, et l'imperméabilité devient totale (Monographie de la Guadeloupe : 1985).

#### CONCLUSION :

En conclusion de ces caractéristiques physiographiques générales, on retiendra que les bassins versants sont montagneux, de petite taille, de forte pente, et de forme allongée. Ces bassins versants sont par ailleurs fortement arrosés, le couvert végétal est tantôt dense, tantôt chétif et rabougri. La perméabilité quant à elle est souvent faible. Ces différentes caractéristiques se rejoignent et font que les ruissellements sont importants et rapides, et les crues sont brutales, comme nous allons le voir au chapitre suivant.

;

CHAPITRE TROIS

CARACTERISTIQUES DES AVERSES  
ET DES CRUES EXCEPTIONNELLES.  
APPERCU SUR LA METHODE DU GRADEX

## A - CARACTERISTIQUES DES AVERSES :

Sans rentrer dans les détails complexes et encore peu explorés des différentes formes d'averses qui composent les crues suivant le climat et la région (voir : D.IBIZA,1985), signalons tout simplement que les crues d'averses ont pour origine un phénomène pluvieux, exceptionnel par son intensité, son extension, sa durée ou encore une succession rapprochée d'averses.

En Guadeloupe, et en climat tropical et humide, les averses ont deux origines différentes : souvent orageuses, et dans certains cas cycloniques. Mais c'est principalement par leurs fortes intensités que les averses sont génératrices de crues, comme nous allons le voir au paragraphe suivant.

Ainsi on ne fera pas de distinction entre une averse résultante d'une précipitation exceptionnelle et une averse occasionnée par le passage d'un cyclone (Monographie de la Guadeloupe : 1985). Les cyclones aux Antilles qui ont une fréquence décennale d'apparition ne sont pas toujours accompagnés d'averses exceptionnelles, on a observé des cyclones ayant apporté des précipitations modestes (exple : cyclone CLEO 1964) et à l'inverse des pluies exceptionnelles n'ayant pas de rapport direct avec une onde cyclonique (exple : 7 sept 1981). Donc nous faisons l'hypothèse que les échantillons que nous aurons à étudier seront considérés comme appartenant à la même population. Cette hypothèse de départ nous évite d'abord de rentrer dans un débat qui n'est pas encore clairement élucidé, et présente pour nous un avantage pratique certain notamment pour les séries pluviographiques disponibles en Guadeloupe relativement courtes et que nous ne voulons pas voir "grignotées" d'avantage.

A titre d'information, nous pouvons consulter à l'annexe IV l'inventaire des précipitations remarquables enregistrés aux Antilles et principalement en Guadeloupe.

## B - CARACTERISTIQUES DES CRUES :

Les crues des petits bassins versants sont caractérisées par des variations brutales du plan d'eau et du débit. Elles ont pour origine la concentration et à l'évacuation rapide (souvent torrentielle) des exédents pluviométriques recueillis sur les bassins suite à de très fortes intensités.

La lame ruisselée de la crue est la somme des différents écoulements élémentaires produits au cours de l'averse. Elle dépend de la forme de l'averse, des conditions initiales de rétention du sol et des caractéristiques intrinsèques du bassin.

En Guadeloupe, la taille relativement modeste des bassins versants, le relief accentué et les quantités importantes de précipitations recueillies sur des sols pratiquement saturés la majeure partie du temps, font que les nombreuses crues (plusieurs dizaines par an) observées sont dépendantes essentiellement des fortes intensités de pluies.

Ces crues sont caractérisées par des hydrogrammes très

pointues, et des temps caractéristiques faibles.

On trouvera dans l'annexe IV les débits de pointe remarquables et extrêmes enregistrés sur les principales rivières de la Guadeloupe.

### C - BREF APERCU SUR LA METHODE DU GRADEX :

La méthode du GRADEX vise à estimer des débits de crue à partir des pluies, correspondants à des périodes de retour très élevées 1000 à 10000 ans.

Créée en 1967 par GUILLOT & DUBAND, cette méthode s'intéresse aux bassins versants de superficie allant de 0 à 5000 Km<sup>2</sup>, relativement imperméables et de région climatique tempérée et homogène.

Cette méthode repose sur deux hypothèses fondamentales :

#### 1 - Hypothèse probabiliste :

Pour définir les pluies de durée de retour élevée, une pratique couramment utilisée consiste à ajuster la loi de Gumbel aux valeurs maximales d'une période calendaire de l'année. La fonction de répartition de cette loi s'écrit :

$$F(p) = e^{-e^{-u}}$$

avec  $u = (p-p')/a$

a et p' étant des constantes positives.

On montre alors que sur un échantillon de n valeurs maximales, la fréquence des précipitations est à décroissance asymptotiquement exponentielle du type :

$$F(p) = 1 - e^{-u}$$

Ce qui donne sur papier Gumbel, à graduation Gumbel avec u en abscisse et p en ordonnée, une droite de pente "a" pour la distribution des pluies.

C'est ce paramètre qui a été baptisé GRADEX par les auteurs de la méthode GUILLOT & DUBAND en 1967. Il caractérise le risque de crue suivant la région, la saison et le pas de temps considéré.

#### 2 - Hypothèse déterministe :

Cette hypothèse s'appuie sur le concept intuitif qui consiste à considérer que la rétention du bassin versant n'est pas illimitée. Ce qui devrait nous donner en période de hautes eaux remarquables, une saturation du bassin et un surplus de lame ruisselée égale au supplément de pluie tombée.

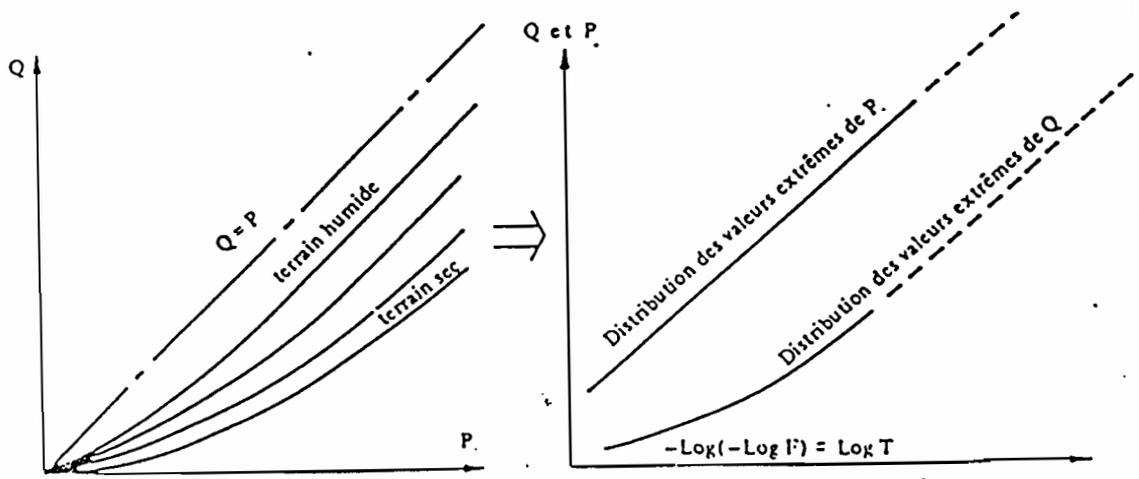


FIGURE 7

(d'après GUILLOT & DUBAND : 1967)

D'une manière statistique ceci revient à dire que la distribution des valeurs extrêmes des débits engendrés tend à devenir asymptotiquement parallèle à la distribution des pluies suivant une droite de même pente "a" le GRADEX des pluies.

Cette méthode suppose au préalable que le pas de temps choisi pour les pluies et les débits est le même pour pouvoir passer du Gradex des pluies à celui des débits. (Figure 8)

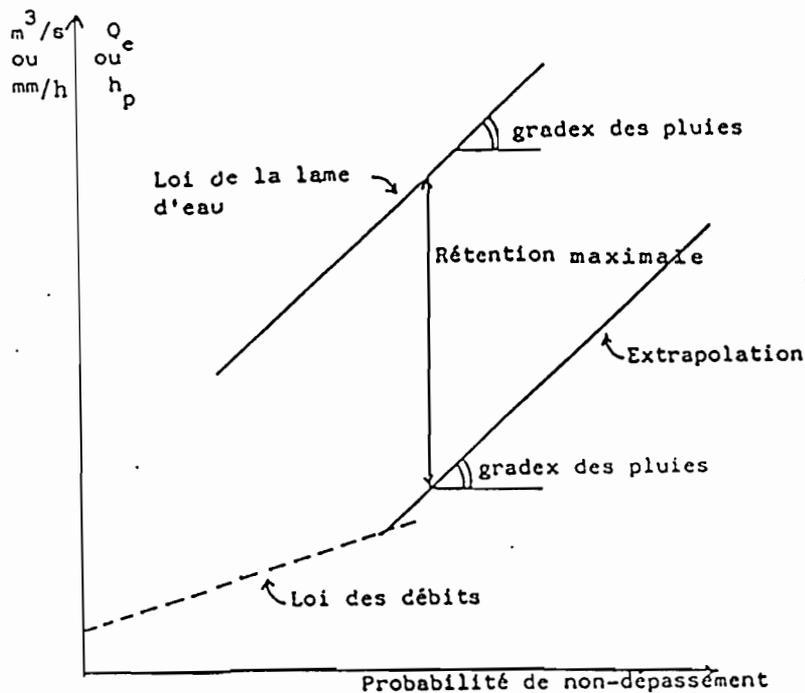


Figure 8

(d'après MASSON : 1983)

Le passage du débit moyen pris sur le pas de temps considéré au débit de pointe qui demeure l'information intéressante se fait à l'aide d'un coefficient R. Ce coefficient R peut s'obtenir au

moyen de quelques crues, sur lesquelles on estimerait la valeur du rapport  $R = \text{Débit de pointe} / \text{Débit moyen}$ . Le coefficient de passage  $R$  est alors égal à la moyenne des valeurs estimées.

Ceci pour les hypothèses, pour l'application pratique quoique relativement simple, elle nécessite un certain nombre de précautions, notamment pour l'estimation du GRADEX spatiale ou encore pour le choix du pas de temps. les différentes difficultés d'applications pratiques ont été passé en revue par Y.ZAHAR (1986), il n'est donc pas nécessaire de les reprendre dans le détail, nous verrons certains aspects de ces difficultés que nous avons rencontré pour l'application de la méthode du Gradex au bassin versant de Grand Carbet (Chapitre VI).

#### CONCLUSION :

Retenons uniquement que pour la Guadeloupe l'ajustement de la loi de Gumbel à des séries pluviométriques de valeurs maximales n'a jamais été fait auparavant, et qu'éventuellement ce point serait la restriction en Guadeloupe pour l'utilisation de cette méthode étant donné l'origine des averses, et la région climatique. C'était l'objet de notre première partie d'étude voyons les résultats ...

POSTES PLUVIOMETRIQUES RETENUES POUR  
L'ESTIMATION DU GAOEX JOURNALIER SUR LA GUADELOUPE

ORGANISME	Station	Date pose	Date fin	Année manq.
ORSTOM	BANANIER	1951	1986	57-76-81
ORSTOM	BAROT	1973	1986	/
ORSTOM	BEAUPLAN	1976	1986	/
ORSTOM	ST MARGUERITE	1976	1986	/
ORSTOM	BOMBO	1971	1986	/
ORSTOM	GROS CAP	1976	1986	/
ORSTOM	PORT BLANC	1968	1986	/
ORSTOM	CAMPECHE	1976	1986	/
ORSTOM	BELCOURT	1979	1986	/
ORSTOM	ECELLE	1978	1986	/
ORSTOM	PETITE PLAINE	1966	1986	/
ORSTOM	CONGO	1979	1986	/
ORSTOM	BETES ROUGES	1979	1986	/
ORSTOM	RETENUE 1	1979	1986	/
ORSTOM	PITON BOUIL.	1971	1986	82
ORSTOM	GRAND CARBET	1978	1986	/
METEO	TROIS RIVIER.	1977	1985	/
METEO	DOUVILLE	1961	1985	68-79-84
METEO	GENTILLY	1965	1985	66-79-81
METEO	NEUFCHATEAU	1952	1985	62-63-69
METEO	PARNASSE	1951	1985	54-62-80
METEO	ST FRANCOIS	1951	1985	58-64-66-79
METEO	POINTE NOIRE	1965	1985	79
METEO	DUCCLOS	1954	1985	58-59-60
METEO	PROVIDENCE	1977	1985	/
METEO	CONVENANCE	1954	1985	58-66-70-81
METEO	CAILLOU	1970	1985	79
METEO	GROSSE MONT.	1952	1985	56
METEO	BOUBERS	1955	1985	79
METEO	BONNE TERRE	1967	1985	/
METEO	PETIT BOURG	1951	1985	74-81
METEO	SAINTE ANNE	1951	1985	61-66
METEO	LE RAIZET	1950	1985	66-79
METEO	PETIT CANAL	1951	1985	58-66-70-71-79
METEO	PIGEON	1965	1985	79
METEO	DESHAIE	1951	1985	58-64-70-75
METEO	SAINTE ROSE	1951	1985	/
METEO	PORT LOUIS	1951	1985	66-75-79
METEO	ANSE BERTRANT	1951	1985	/

Tableau 2

CHAPITRE QUATRE  
GRADEX JOURNALIER REGIONNAL

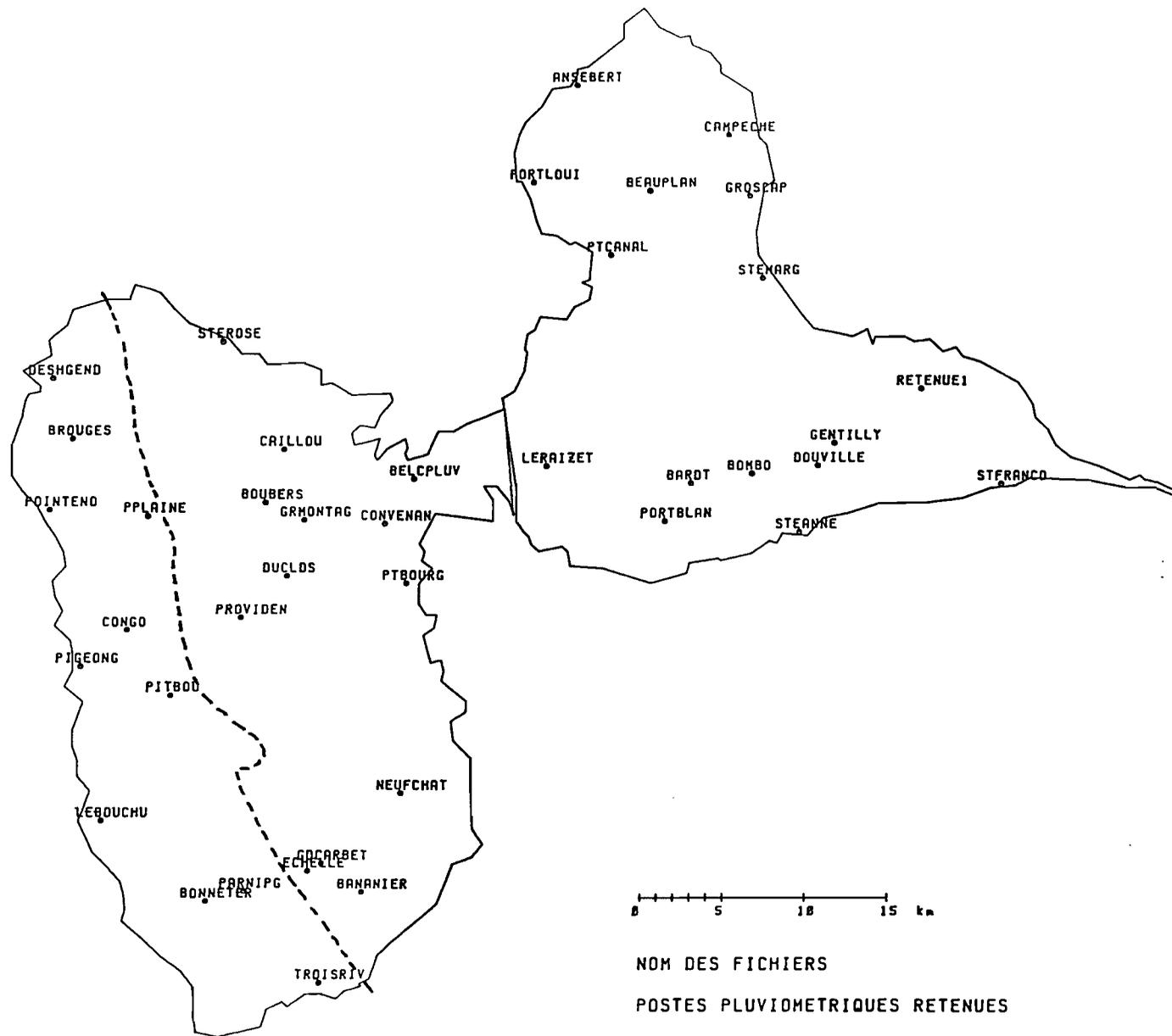


Figure 9

## A - DONNEES ANTERIEURES A L'ETUDE :

Dans ce chapitre on se propose d'estimer le gradex journalier par poste et d'observer sa variation d'un poste à l'autre.

Pour cela nous avons retenu sur la totalité du réseau pluviométrique de la Guadeloupe les postes correspondant aux séries les plus longues et les plus fiables, soit au total 40 postes. (Voir tableau 2, figure 9)

Cette sélection n'était pas du tout évidente, les postes que nous avons retenus sont gérés soit par l'ORSTOM soit par la Météorologie Nationale, et les périodes d'observations ne correspondent pas ; les données de la météo ayant des périodes d'observation plus longues. Il n'est pas rare aussi qu'il y ait une à plusieurs années manquantes au sein d'une même série, la suppression de certaines années parce que douteuses ou incomplètes ou encore la disparition pure et simple de certaines fiches d'archives de relevés annuels pourraient expliquer ces défaillances.

Il est important de préciser ceci dès le départ car la qualité de nos résultats dépend naturellement de ce qui vient d'être dit. Il est probable que des distortions soient observées dans l'estimation du Gradex à cause de la longueur des séries qui ne sont pas concordantes.

L'idéal bien sûr serait de disposer d'un réseau dense, où les périodes d'observations sont concordantes et longues à la fois. En hydrologie la richesse des données est une qualité qui s'apprécie rarement...! Nous allons donc nous contenter de travailler sur les séries disponibles, en gardant bien à l'esprit ces différentes remarques.

## B - AJUSTEMENT DE LA LOI DE GUMBEL AUX SERIES PONCTUELLES DE PLUIES JOURNALIERES :

### 1 - Particularités de la loi de Gumbel :

Bien que couramment utilisée, depuis les premiers résultats obtenus par Hershfield & Kohler (1960) qui constataient sur plusieurs échantillons que la loi de Gumbel ajustée à la distribution de la pluie maximale de l'année, ou d'une période de l'année définie sur un pas de temps donné, fournit une estimation expérimentale valable de la fréquence des pluies rares, cette loi fait l'objet de certaines reticences voir contestations quant à son application (voir : Y.ZAHAR : 1986). Notamment lorsqu'il s'agit de climat des régions intertropicales caractérisé par une irrégularité interannuelle, et des précipitations exceptionnelles de nature orageuses ou cycloniques.

Par conséquent dans un premier temps nous avons constitué, à partir des échantillons de pluies journalières, des séries de valeurs maximales annuelles, et pour chaque série nous avons ajusté la loi de Gumbel par la méthode du maximum de vraisemblance. Les ajustements figurent à l'annexe I.

### 2 - Critique des ajustements :

Le test d'adéquation de la loi à l'échantillon de valeurs ici utilisé est celui de Brunet-Moret, la valeur la plus forte du test correspond au poste de Congo. Ce poste est géré par l'ORSTOM et la taille de l'échantillon de valeurs est de 8. En observant de plus près l'ajustement obtenu sur cette série on remarque le décrochement d'une valeur particulière, cette valeur correspond à l'averse exceptionnelle causée par le passage du cyclone David (1979), les postes voisins à Congo gérés par l'ORSTOM (Petite plaine et Bêtes rouges) présentent ce même décrochement pour cette même valeur. Il faut savoir que les quantités maximales enregistrées après le passage de ce cyclone étaient à ces postes précisément (CONGO 438 mm), sachant de plus que ces postes sont sur la côte sous le vent donc généralement abrités des vents, il est par conséquent normal d'observer un tel décrochement étant donné que le passage du cyclone David sur la Guadeloupe a provoqué une inversion des directions du vent, qui soufflaient alors de secteur ouest.

D'autre part la taille de cet échantillon très réduite peut expliquer aussi ce fort décrochement. Car sur les séries plus longues on n'observe pas de particularités aussi marquées pour les valeurs cycloniques. Il semble donc que la taille des échantillons joue un rôle sur l'homogénéité des échantillons et que les valeurs cycloniques qui ont une fréquence décennale d'apparition font corps avec le reste de la population lorsque cette dernière est beaucoup plus fournie. Ceci dit on a aussi observé le décrochement de valeurs d'origine non cyclonique (exemple : 1981).

Mais dans l'ensemble, on peut considérer que les ajustements sont convenables. Mis à part ces quelques particularités, on n'a pas observé de cassures dans les distributions ou encore des écarts à l'alignement manifestes. La loi de Gumbel semble bien s'adapter aux séries des pluies journalières maximales annuelles de la Guadeloupe.

Nous avons souligné le caractère fondamental de ce résultat sur le reste de l'étude. Nous tenons à préciser qu'il ne concerne que la région étudiée à savoir la Guadeloupe. Et nous ne prétendons en aucune manière infirmer l'hypothèse de la mauvaise adéquation de la loi en région intertropicale.

Il nous semble cependant, que le climat de la Guadeloupe qui est comme nous l'avons vu tempéré et uniformisé par le régime régulier des Alizés (Chapitre un), et les fréquences faibles d'apparition des cyclones accompagnés d'averses exceptionnelles (Chapitre trois), sont probablement la raison pour laquelle la loi de Gumbel est un bon modèle d'ajustement sur les séries des maximas pluviométriques de la Guadeloupe.

### 3 - Estimation du Gradex journalier ponctuel :

Une fois l'ajustement fait, l'information essentielle qui nous intéresse c'est la pente de la droite d'ajustement : le GRADEX. Ce paramètre a été estimé à chaque poste, et les résultats figurent sur les graphiques d'ajustement (Annexe I).

Le Gradex résume l'ensemble de l'information concernant les

pluies ponctuelles remarquables. Et sans avoir recours à une récurrence donnée il est possible de comparer deux postes entre eux à l'aide de ce paramètre uniquement. Cependant il ne faut pas perdre de vue que la loi de Gumbel est un modèle qui s'adapte bien à l'extrapolation, et donc aux fréquences rares. Et que les séries de maximums présentent parfois une courbure dans la partie inférieure qui convergent plus ou moins rapidement vers l'asymptote exponentielle. T. LEBEL (1984) montre que pour des périodes de retour intermédiaires (<100 ans) les erreurs sont assez fréquentes. C'est pour cette raison d'ailleurs que la méthode du gradex est une méthode de prédétermination de crues de fréquences rares. On l'a appliqué pour la réalisation de grands ouvrages hydraulique (barrages, digues ...), et pas pour des petits aménagements hydro-agricoles qui sont généralement dimensionnés pour des périodes de retour moyennes (10 à 50 ans).

Il est important de signaler ceci avant de passer à l'étude de la répartition régionale du Gradex pour bien savoir de quel type de variable à cartographier il s'agit.

### C - LE GRADEX JOURNALIER REGIONAL :

Nous avons montré dans un premier temps les caractéristiques des pluies en Guadeloupe. Nous avons alors vu que cet élément de climat varie graduellement en fonction du relief et de l'exposition aux vents.

D'autre part nous venons d'estimer le Gradex ponctuel à chaque poste retenu.

Donc dans une optique de régionalisation de l'information contenue dans chaque valeur du Gradex, il serait intéressant de représenter ce paramètre sur l'ensemble de l'archipel et d'étudier sa variation géographique.

L'étude spatiale du Gradex à partir d'un échantillon de valeur ponctuelle peut être conduite de plusieurs manières différentes suivant la superficie considérée, la qualité des valeurs disponibles et l'objectif visé.

#### 1 - 1 ère méthode d'estimation du Gradex spatial :

Lorsqu'il s'agit d'une région homogène où les séries sont à la fois denses, longues, et de même périodes d'observations on peut caractériser le gradex spatiale en s'appuyant sur l'hypothèse faite par GUILLOT & DUBAND (1967) où ils considèrent que la pluie moyenne tombée a aussi une fréquence à décroissance exponentielle. Au quel cas il suffit de synchroniser entre elles les séries ponctuelles en tenant compte de l'abattement, pour constituer une seule série de pluies moyennes qui sera traitée de la même manière qu'une série ponctuelle, et pour laquelle on estimera un Gradex moyen spatial.

Cependant, faut il le redire, les données ne sont pas toujours satisfaisantes, et il n'est pas toujours possible de calculer une série de pluie moyenne homogène de bonne qualité.

#### 2 - 2 ème méthode d'estimation du Gradex spatial :

Une deuxième façon de procéder, toujours pour une région homogène s'appuie sur une deuxième hypothèse de GUILLOT & DUBAND, on considère dans ce cas que le Gradex moyen est égal à la moyenne des Gradex. Cette hypothèse suppose que les séries ponctuelles sont fortement corrélées entre elles ( $r$  de l'ordre de 1) et que chaque Gradex ponctuel est estimé correctement.

### 3 - Gradex regional :

Dans le cas où les séries sont hétérogènes et où la surface à prendre en compte est beaucoup plus grande il est intéressant non pas d'extraire une information spatiale qui englobe toute la surface considérée mais au contraire de régionaliser les informations obtenues aux différents postes.

Il serait intéressant alors, d'étudier la distribution géographique du Gradex et de caractériser les régions où le gradex est le plus fort donc les régions à plus haut risque de crues. C'est ce que nous nous proposons d'étudier sur l'ensemble de l'Archipel.



#### D - DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DU GRADEX JOURNALIER :

Sur la figure 10 nous observons la distribution géographique du Gradex journalier obtenu aux différents postes retenus.

Nous pouvons remarquer la variation graduelle du Gradex au fur et à mesure que l'on s'approche de la ligne de crête. Le Gradex ponctuel varie entre 20 et 60mm environ, à titre de comparaison, le Gradex journalier en France varie de 8mm à l'ouest à 80mm sur le Sud des Alpes (Guillot et Duband : 1967)

Donc en moyenne le Gradex journalier est fort en Guadeloupe, et présente une forte variabilité graduelle. L'effet convectif de l'Archipel explique les valeurs relativement fortes du Gradex sur la Grande-Terre. Et l'effet orographique causé par le massif montagneux conduit à une augmentation très sensible du Gradex, si on se rapporte à la taille de l'Archipel. C'est sur l'extrême cote sous le vent que le Gradex est le moins élevé (20mm à Pigeon).

Notons d'autre part que sur Grande-Terre la distribution géographique du Gradex paraît assez homogène et comprise entre 25 et 35mm environ.

Une étude faite dans la monographie de la Guadeloupe (1985) portant sur la méthode du vecteur des indices annuels de précipitations a permis de caractériser les régions de précipitations homogènes (voir figure 11)

Nous allons donc essayer d'estimer le gradex moyen par région après avoir vérifié les corrélations entre postes. Les calculs comprendront l'estimation du Gradex journalier moyen par région, l'écart type à la moyenne pour avoir une appréciation de l'intervalle de confiance à accorder à la valeur moyenne obtenue, et le coefficient de variation pour estimer l'homogénéité de chaque échantillon de valeurs.

ZONES DE PLUVIOMETRIE HOMOGENE

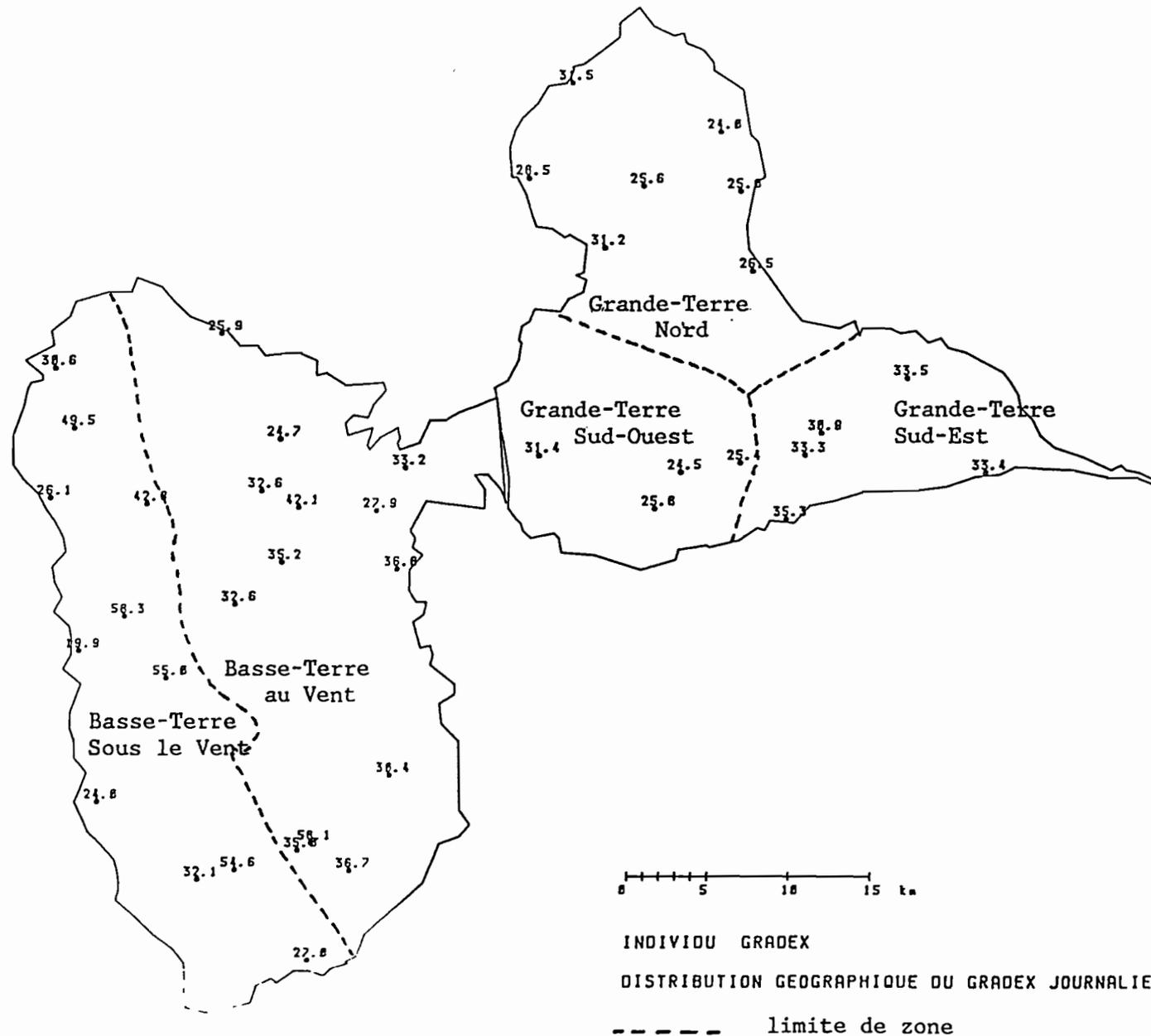


Figure 11

### 1 - La Grande-Terre Nord :

Nous disposons sur cette région de 7 valeurs relativement bien réparties sur la totalité de la surface considérée.

Nous avons estimé les corrélations entre ces postes pour l'année 1985. Ci dessous la matrice de corrélation obtenue.

---

CORRELATIONS ENTRE POSTES GRANDE TERRE NORD							
MATRICE DES CORRELATIONS							
nombre de variables : 7							
	ANSEBER	PORTLOU	PTCANAL	BEAUPLA	CAMPECH	GROSCAP	STEMARG
ANSEBERT	1.000						
PORTLOUI	.7897	1.000					
PTCANAL	.6977	.6975	1.000				
BEAUFLAN	.8105	.8156	.8155	1.000			
CAMPECHE	.8618	.7489	.7327	.8669	1.000		
GROSCAP	.8205	.8019	.7788	.9241	.9074	1.000	
STEMARG	.6461	.6817	.7949	.7878	.7340	.7962	1.000

---

On remarque donc que les corrélations inter-postes sont bonnes.

Le Gradex moyen estimé est égal à 27.5mm ce qui peut paraître acceptable pour la région si on en juge par la valeur de l'écart type obtenu ( $s = 2,6$ ) et par la faible dispersion entre les différentes valeurs ( $cv = 0,09$ ).

### 2 - Grande-Terre Sud Ouest :

Pour cette région nous disposons uniquement de 5 valeurs ces valeurs sont bien corrélées entre elles comme nous pouvons le voir ci-dessous.

---

CORRELATIONS ENTRE POSTES GRANDE TERRE SUD OUEST				
MATRICE DES CORRELATIONS				
nombre de variables : 4				
	BAROT	BOMBO	PORTBLA	LERAIZE
BAROT	1.000			
BOMBO	.9246	1.000		
PORTBLAN	.9032	.8905	1.000	
LERAISET	.8104	.7665	.8204	1.000

---

le gradex journalier moyen est égal à 33,3 ( $s = 1,57$  ,  $cv = 0,05$ ). On peut penser que c'est sous l'effet de convection qu'entraîne la présence des terres de l'Archipel à l'extrême ouest,

que le Gradex obtenu est relativement plus élevé qu'au Nord, et sur le sud est de la Grande terre.

### 3 - Grande Terre Sud est:

Les postes retenus sont peu nombreux, 4 au total, assez bien desservis sur la région, mais bien corrélés entre eux.

CORRELATIONS ENTRE POSTES DE GRANDE TERRE SUD EST  
MATRICE DES CORRELATIONS  
nombre de variables : 5  
RETENUE STFRANC STEANNE DOUVILL GENTILL

RETENUE1	1.000				
STFRANCO	.6937	1.000			
STEANNE	.6838	.7362	1.000		
DOUVILLE	.7442	.8498	.8608	1.000	
GENTILLY	.7782	.8282	.7435	.8923	1.000

Le gradex moyen est égal à 26,8mm, ce qui est sensiblement égal au Gradex journalier moyen du Nord de grande-Terre.

### 4 - Basse-terre au vent :

Les postes retenus sur la côte au vent sont au nombre de 13 et couvrent la totalité de la surface prise en compte. Seulement comme l'intuition nous le laisse supposer, il n'y a pas ou peu de corrélations entre les postes du nord et du sud de la région, de même entre les postes d'altitudes et les postes de plaine.

CORRELATION ENTRE POSTES DE BASSE TERRE AU VENT  
MATRICE DES CORRELATIONS  
nombre de variables : 13  
TERROBE CAILLOU BELCPLU BOUBERS GRMONTA CONVENH DUCLOS PTBOURG PROVIDE NEUFCHA BANANIE ECHELLE GENTILL

TERROBE	1.000												
CAILLOU	.6001	1.000											
BELCPLUV	.6524	.8812	1.000										
BOUBERS	.7457	.7962	.8454	1.000									
GRMONTAG	.3165	.6492	.5952	.6796	1.000								
CONVENAN	.6340	.8356	.9042	.8911	.6899	1.000							
DUCLCS	.6431	.7896	.8397	.7306	.4006	.8221	1.000						
PTBOURG	.5329	.6750	.7736	.5446	.2281	.7155	.7629	1.000					
PROVIDE	.5683	.7399	.7536	.7415	.2967	.7097	.8409	.6667	1.000				
NEUFCHA	.6371	.6978	.8019	.6406	.3273	.7287	.8001	.7194	.7092	1.000			
BANANIE	.4483	.6056	.6810	.5829	.3334	.6664	.6939	.6047	.6064	.7582	1.000		
ECHELLE	.5011	.5014	.6235	.5260	.3322	.6558	.6191	.5669	.6306	.7404	.7797	1.000	
GENTILL	.5499	.5533	.6662	.6035	.2274	.6678	.7222	.5818	.6382	.8182	.8317	.9365	1.000

Il n'est donc pas possible de parler de Gradex moyen régional.

Cependant nous pouvons remarquer qu'au nord de cette région, le Gradex est relativement stable entre 25 et 35 (ou 40mm) environ, ces valeurs correspondent à peu près aux valeurs obtenues sur la Grande-Terre, car le Nord de la cote au vent correspond également à une région de plaine, et les postes retenus se trouvent en totalité en plaine. Nous ne disposons pas de postes proche de la crête, mais il est fort probable que le gradex est beaucoup plus grand.

Au sud de la cote au vent 4 postes uniquement ont pu être retenus, et sur les 4 valeurs de gradex journalier, une seule est représentative pour un poste d'altitude, c'est celle de Grand carbet (58,1mm), l'altitude de ce poste est 600mm environ, et son exposition au vent est bonne.

Le poste de l'échelle ayant un site très particulier, la valeur du Gradex obtenu (35mm) ne peut être retenue à une telle altitude (1040m). Dans une étude relative à l'influence de la topographie et de l'exposition aux vents dominants, sur les mesures de précipitations, M.MORELL (1986) montre que les données de ce poste ne sont pas significatives, étant donné qu'il y a constamment une sous-estimation des quantités de pluies par rapport aux postes voisins ce phénomène s'explique par la présence de vents ascendants sur le site même.

#### 5 - Basse-Terre sous le vent :

Sur cette région également, il y a peu de corrélations entre les différents postes.

CORRELATION ENTRE POSTES BASSE TERRE SOUS VENT										
MATRICE DES CORRELATIONS										
nombre de variables : 10										
	DESHGEN	POINTEN	PIGEDNG	BONNETE	TROISRI	BROUGES	PPLAINE	CONGO	PITBOU	PARNIPG
DESHGEN	1.000									
POINTEN	.5086	1.000								
PIGEDNG	.5814	.5999	1.000							
BONNETE	.5246	.4517	.5689	1.000						
TROISRI	.5733	.4668	.5598	.7742	1.000					
BROUGES	.7705	.5429	.6531	.6581	.7727	1.000				
PPLAINE	.5740	.5891	.6567	.5278	.7237	.6787	1.000			
CONGO	.6442	.6288	.6191	.6437	.7066	.7741	.7042	1.000		
PITBOU	.5495	.5677	.4661	.4463	.4377	.6313	.6825	.8062	1.000	
PARNIPG	.5454	.4370	.5742	.8743	.7674	.6439	.5350	.7245	.6044	1.000

- les variations du Gradex journalier sont tout à fait remarquables sur cette région où nous avons à la fois plusieurs postes en hauteur, voir sur la crête (Piton de Bouillante) et des postes de plaine et abrités des vents (ex. Pigeon), si bien que cette région a elle seule caractérise un très fort gradient par

rapport au Gradex.

- Piton de Bouillante : 55mm
- Pigeon : 19,9mm

Ceci est d'autant plus remarquable que ces deux postes sont éloignés de seulement 5km environ !

D'une part la proximité de la crête explique le Gradex important obtenu au poste de Piton de Bouillante, d'autre part la zone abritée des vents et des pluies de la cote sous le vent explique le faible Gradex obtenu à pigeon.

Le cas de ces deux postes voisins donne une illustration significative à l'effet orographique du relief sur la pluviométrie et au phénomène de l'exposition au vent ou non des sites, que caractérise la région de Basse-Terre sous le vent. le Gradex varie très rapidement de la crête jusqu'à la proximité de la mer si bien que sur l'ensemble de cette région qui est très étroite dans le sens est ouest nous obtenons une variation graduelle du Gradex de l'ordre de 200 à 300%.

Les Gradex obtenues à Congo et à Betes rouges semblent surrestimés à cause des problèmes dus à l'échantillonnage et aux ajustements, que nous avons précisé plus haut.

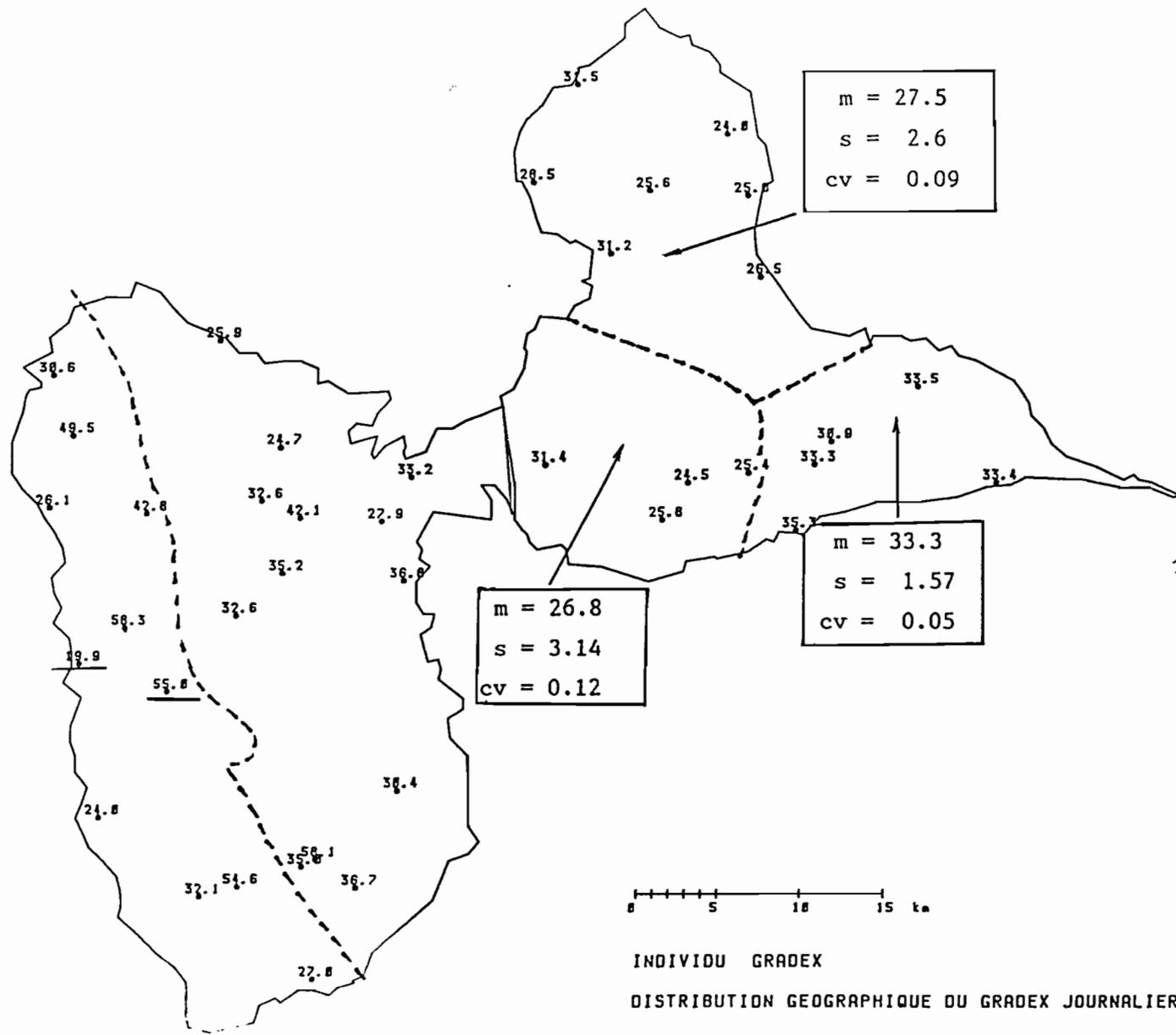


Figure 12

## CONCLUSION :

Donc en conclusion de ce chapitre, nous pouvons résumer l'ensemble des analyses faites sur la variabilité spatiale du Gradex journalier en Guadeloupe par les remarques suivantes :

- le gradex journalier en Guadeloupe est fort et très certainement supérieur dans la plupart des régions à 20mm.

- sur la Grande-terre il est sensiblement constant et compris dans l'intervalle 25 à 35mm environ, les valeurs maximales se situant à l'extrême sud est.

- sur basse-terre, tout comme la variabilité des pluies, le gradex journalier, qui est sensiblement de l'ordre de 25 à 35mm à proximité des cotes est et ouest, varie graduellement au fur et à mesure que l'on s'approche de la crête jusqu'à la valeur extrême estimée à 60mm environ. Le gradient d'évolution pouvant atteindre par endroits 7mm/km.

On retiendra que sous l'effet convectif de ces terres, et l'action des Alizés constamment chargées en masses nuageuses la Guadeloupe est une région à haut risque de crues d'averses extrêmes. Ce risque s'accroissant très sensiblement aussitôt que l'effet orographique de la chaîne montagneuse se fait sentir.

La question que l'on peut se poser maintenant c'est de savoir si le Gradex journalier, est véritablement un paramètre caractéristique des risques de crues en Guadeloupe. En effet, étant donné la nature et la taille des bassins versants qui comme nous l'avons vu présentent un danger de crues lorsque les intensités de pluies sont fortes, ne serait il pas plus intéressant de travailler sur des pas de temps plus faibles, et d'analyser un gradex horaire en étudiant sa variabilité spatio-temporelle. En choisissant des pas de temps plus faibles on gagnerait dans la précision de l'information en matière de pluies intenses, on pourra alors comparer le gradex obtenu pour différents pas de temps horaires.

CHAPITRE CINQ  
ANALYSE SPATIO-TEMPORELLE DU GRADEX

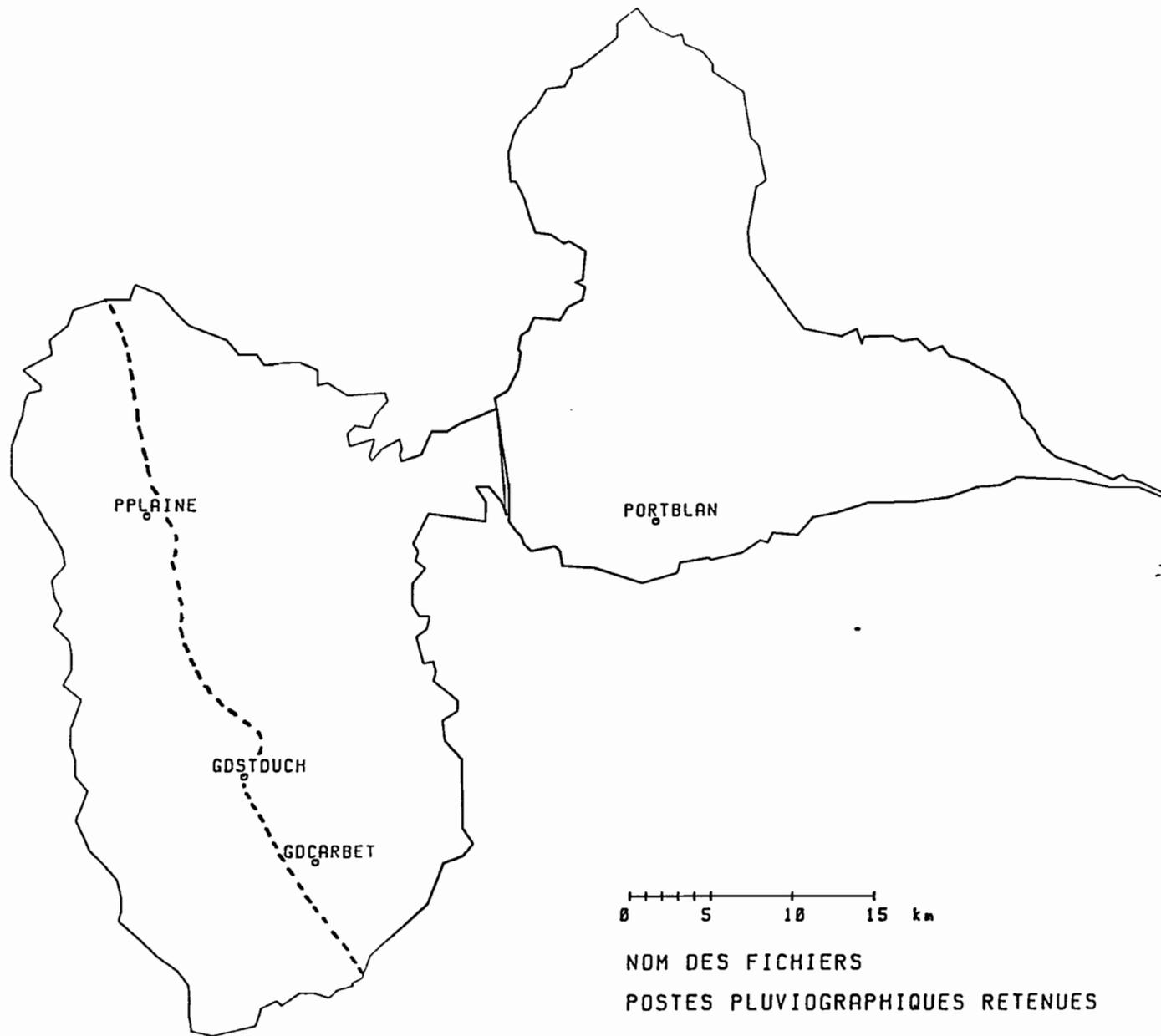


Figure 13

## A - DONNEES ANTERIEURES A L'ETUDE :

Pour étudier les variations spatio-temporelles du gradex il faut disposer de chroniques pluviographiques suffisamment longues concernant les postes distribués géographiquement et climatologiquement de façon aussi dense qu'homogène. Malheureusement on s'étonne de constater que pour la Guadeloupe le réseau pluviographique a été longtemps délaissé et concerne uniquement quelques postes particuliers (voir annexe III).

les quelques longues séries disponibles dépassent rarement 10ans d'observations.

Notre étude se limitera aux 4 postes suivant :

- Petite Plaine (Basse-Terre sous le vent)
- Grand Carbet (Basse Terre au vent)
- Grand sans toucher (Crête)
- Port Blanc (Grande Terre)

Ces postes ont été choisi de façon à caractériser chaque zone (ou presque) de pluviométrie homogène.

D'autres part ces séries sont de tailles et de qualités inégales.

### 1 - Petite plaine :

L'installation de l'appareil a été faite en 1963, et nous disposons d'une série de 20 ans d'observations, soit jusqu'en 1982. La suite des données n'ayant pas été saisies à ce jour.

la série de Petite Plaine est entachée de lacunes, souvent non comblées, ces lacunes se rapportent surtout aux premières années d'installation de l'appareil. En général ces lacunes sont brèves, mais elles sont dues dans certains cas à des averses exceptionnelles ou cycloniques.

### 2 - Port blanc :

La station de port blanc se trouve sur un morne, sur la Grande Terre. C'est le seul poste de Grande Terre que nous avons retenu. La série qu'on dispose comprend 16 années de 1968 à 1983, de qualité relativement bonne avec quelques interruptions, mais fort heureusement souvent brèves.

### 3 - Grand sans Toucher:

De 1971 à 1979, nous disposons à ce poste de 9 années d'observations. C'est les données les moins sûres que nous avons. En effet, ayant été équipé d'une table déroulante (appareil de mesure qui c'est avéré pas très efficace), ce poste de crête comprend de nombreuses lacunes souvent durables, étant donné que l'accessibilité du poste est très difficile.

#### 4 - Grand Carbet :

Ce poste a été installé en 1978, et nous avons fait le nécessaire pour disposer des données complètes jusqu'en 1986, afin de traiter le chapitre suivant. Nous disposons donc au total de 9 années d'observations. La qualité de cette série est satisfaisante, mis à part les deux premières années où les lacunes sont assez fréquentes (Pas d'observations pour le cyclone David en 1979 en particulier).

#### B - CHOIX DES PAS DE TEMPS :

Dans ce chapitre nous avons choisi de travailler sur des pas de temps horaires fixes. Le plus faible pas de temps est de 1h et la progression d'un pas de temps à l'autre est de 1h, ceci jusqu'à 6h. Les pas de temps suivant sont 12h 24h et 96h.

Ce choix de pas de temps n'a pas été fait d'une manière arbitraire, nous pensons par là étudier 3 intervalles de temps successifs.

##### 1 - 1er intervalle : de 1h à 6h.

Les corps d'averses sont généralement concentrés sur quelques heures, il s'agira par conséquent d'étudier le gradex horaire et de voir son évolution jusqu'à un pas de temps de 6h.

##### 2 - 2ème intervalle : de 6h à 24h.

les pluies journalières sont souvent causées par des averses en général concentrées sur quelques heures. On essayera donc de voir si le gradex journalier est significativement différent du gradex caractéristique à un pas de temps plus faible.

##### 3 - 3ème intervalle : de 24h à 96h.

les pluies en Guadeloupe sont rarement durables sur plusieurs jours consécutifs, et dans le cas où elles le sont, elles correspondent à une succession d'averses. Il s'agira dans ce cas de voir si le gradex continue à évoluer sur plusieurs jours consécutifs.

#### C - AJUSTEMENT DE LA LOI DE GUMBEL AUX SERIES RETENUES :

##### 1 - Critique des ajustements : (Voir Annexe I)

##### a - Poste de Petite plaine :

C'est l'échantillon le plus consistant dont nous disposons. Nous avons de bons ajustements sur les pas de temps 1h et 2h. A partir de 3h, nous observons une légère courbure dans la partie inférieure de l'échantillon. Au delà de 4h la valeur cyclonique de 1979 commence à décrocher, il en est de même dans certain cas pour l'averse exceptionnelle de 1981.

b - Poste de Port blanc :

Nous disposons à ce poste de 17 années d'observations. Malgré les quelques disperssions observées, qui s'atténuent d'ailleurs avec le pas de temps, nous avons des valeurs de test de Brunet moret en général faibles. Donc là encore nous obtenons de bons ajustements.

c - Poste de Grand sans toucher :

9 années d'observations de mauvaise qualité à ce poste.

En ce qui concerne les ajustements, ils sont en général valables, malgré la taille et la qualité de l'échantillon. Les plus mauvaises adéquations correspondent aux pas de temps de 24h et plus.

d - Poste de Grand carbet :

De 1978 à 1986, nous avons la série complète de Grand Carbet. Cette série se caractérise par trois événements tout à fait exceptionnels : 1981, 1985, 1986 (Voir Annexe IV).

En revanche l'averse causée par le cyclone David (1979), n'a pas été enregistrée.

Ceci nous donne une série de valeurs dispersés, essentiellement sur les pas de temps 3,4, et 5heures. Sur ces pas de temps intermédiaires, l'échantillon de valeurs comprend des intensités très fortes, et des intensités moins fortes, c'est ce qui explique la courbure inférieure observée sur ces distributions.

Signalons encore que sur 96heures, l'ajustement est de mauvaise qualité.

2 - Remarque importante :

Avant de passer à l'analyse du Gradex par pas de temps, nous tenons à revenir sur une remarque déjà faite, par l'illustration suivante.

Nous avons signalé (Chapitre quatre), que les échantillons disponibles étaient d'inégales tailles, et ne correspondaient pas toujours à la même période d'observation, ce qui n'est pas sans conséquences sur l'estimation du Gradex.

Pour Grand carbet, où nous avons la série complète de 1978 à 1986, il est vraisemblablement certain que les deux événements 1985, 1986 ont eu pour effet de corriger dans le sens de l'accroissement l'estimation du Gradex sur les différents pas de temps inférieurs à la journée. Le Gradex en 24h n'ayant pratiquement pas changé. Ci dessous, l'estimation du gradex avec et sans les événements 1985, 1986.

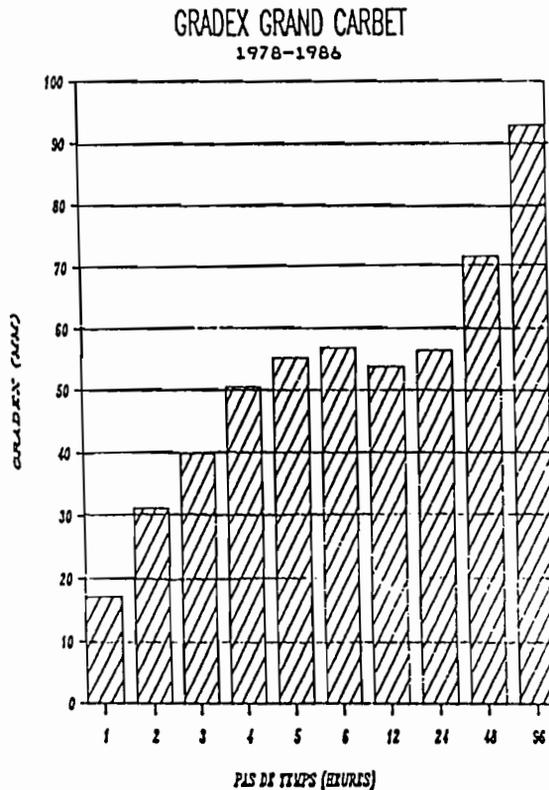
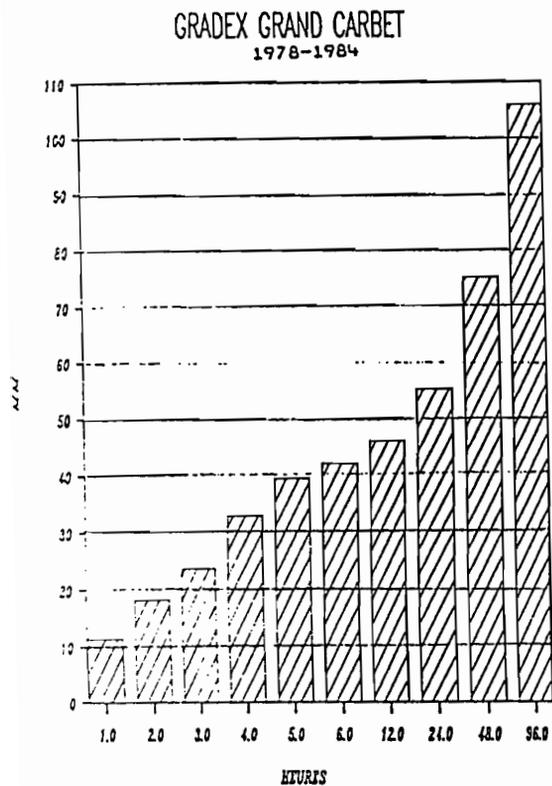


Figure 14

Donc la comparaison du Gradex obtenu à Grand Carbet, et le Gradex estimé aux autres postes doit tenir compte de la non homogénéisation des échantillons. Signalons toutefois que les averses extrêmes de 1985 et 1986 étaient localisées uniquement sur la cote au vent (voir annexe IV).

D - VARIATIONS TEMPORELLES DU GRADEX :

1 - Poste de Petite plaine :

- 1er intervalle de temps : 1h à 6h

Nous avons un Gradex qui varie de 13.1 à 20.7mm. Donc un Gradex horaire qu'on peut considérer comme déjà fort et une relative croissance d'un pas de temps à un autre.

- 2ème intervalle de temps : 6h à 24h

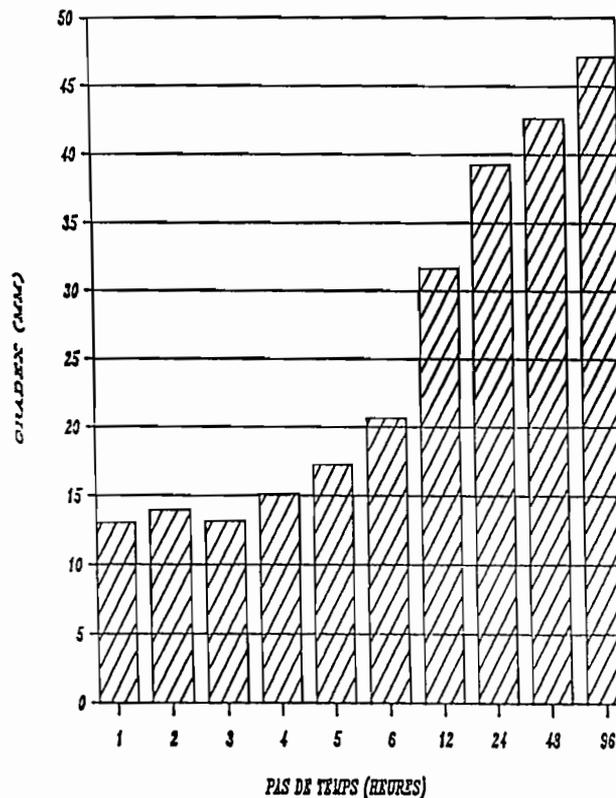
De 6h à 12h, le taux d'accroissement du Gradex est égal à 53%, soit sensiblement le taux d'accroissement de 1h à 6h (58%).

De 12h à 24h la croissance du Gradex est de 24%, soit un ralentissement significatif. Le Gradex en 24h étant à peu près égal au Gradex journalier (42.8mm), qui a été estimé par contre sur la période complète (1963-1986).

- 3ème intervalle de temps : 24h à 96h

Pas d'accroissement important du Gradex au delà du pas de temps de 24h ( $a_{48} = 42.7$ ,  $a_{96} = 47.2$ ).

GRADEX PETITE PLAINE



TAUX D'ACCROISSEMENT DU GRADEX D'UN PAS DE TEMPS A UN AUTRE

1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-12	12-24	24-48	48-96
0.07	-0.06	0.15	0.14	0.20	0.53	0.24	0.09	0.11

Figure 15

2 - Poste de Port blanc :

- 1er intervalle de temps : 1h à 6h

A ce poste nous observons encore une relative stabilité du Gradex, avec un palier de 4h à 6h. Le Gradex sur 1h étant faible.

Donc, à ce poste de Grande Terre on peut supposer que les averses extrêmes sont brèves, mais pas véritablement intenses.

- 2ème intervalle de temps : 6h à 24h

De 6h à 12h le Gradex passe de 18.5 à 27mm soit un taux d'accroissement de 46%. Le Gradex en 24h étant à peine supérieur au Gradex en 12h (+12%).

- 3ème intervalle de temps : 24h à 96h

Au delà de 24h le Gradex ne croit plus significativement.

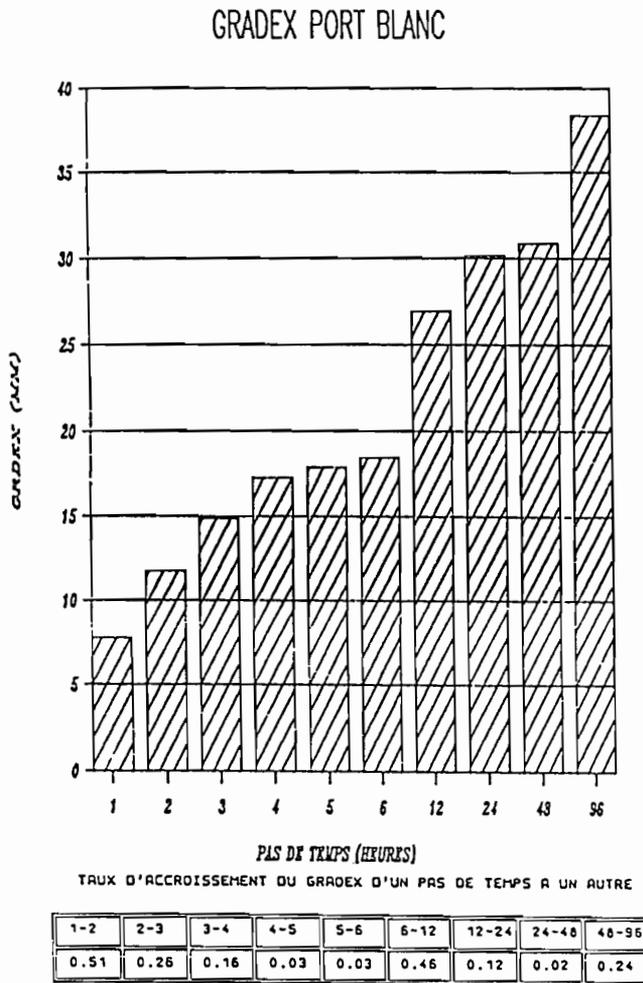


Figure 16

3 - Poste de Grand sans toucher :

- 1er intervalle de temps : 1h à 6h

La fourchette du Gradex sur cet intervalle de temps (13.8 à 25.1), nous ramène à la même conclusion, un Gradex horaire fort.

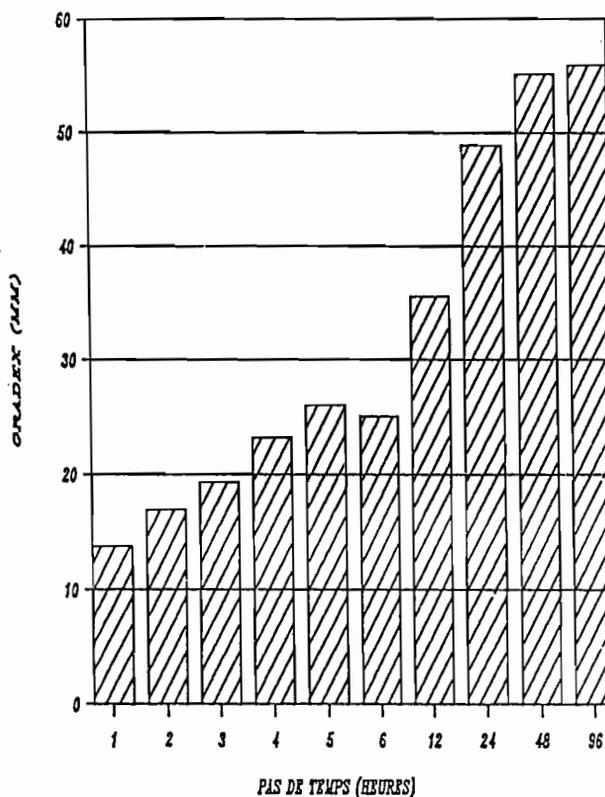
- 2ème intervalle de temps : 6h à 24h

De 6h à 12h on a, +42%, et de 12h à 24h, +38%. Le Gradex en 24h est égal à 49mm. Ici par contre le Gradex en 24h (qui du reste peu sembler sous estimé pour un poste de crête), est sensiblement plus fort que le Gradex en 12h. Sur la crête les pluies extrêmes semblent plus durables.

- 3ème intervalle de temps : 24h à 96h

Pas de croissance significative sur cet intervalle de temps, et à ce poste non plus.

GRADEX GRAND SANS TOUCHER



TAUX D'ACCROISSEMENT DU GRADEX D'UN PAS DE TEMPS A UN AUTRE

1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-12	12-24	24-48	48-96
0.23	0.14	0.20	0.12	-0.04	0.42	0.38	0.13	0.01

Figure 17

4 - Poste de Grand Carbet :

- 1er intervalle de temps :

Pour Grand Carbet on observe d'abord une croissance aigu du Gradex de 1h à 4h (+195%), puis un palier jusqu'à 6h.

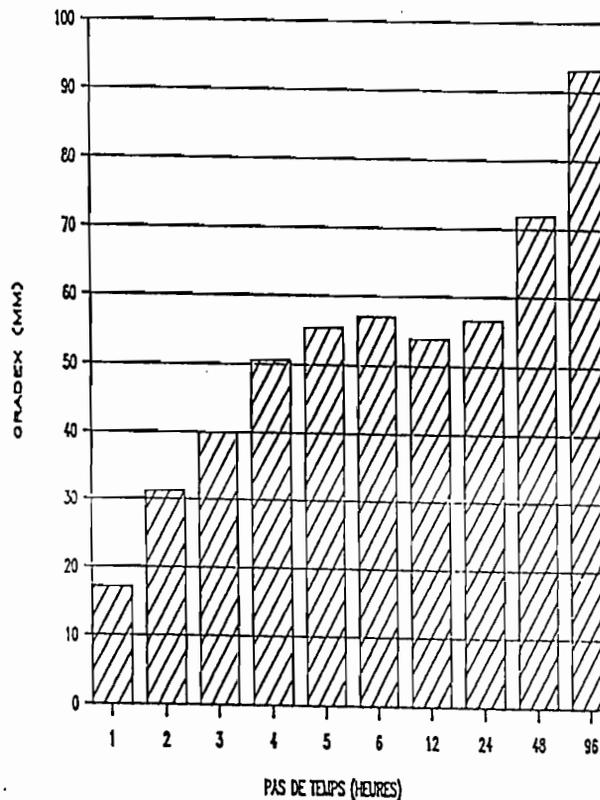
- 2ème intervalle de temps :

Le palier qu'on a commencé à observer se poursuit jusqu'à 24h. Ainsi le Gradex horaire est fort, et les faibles correlations entre les heures successives entraînent un Gradex en 24h à peine supérieur.

- 3ème intervalle de temps :

Sur ce poste par contre et pour cet intervalle de temps il semble y avoir une continuité sur les jours successifs, et le Gradex continue à croître jusqu'à 96h. ( $a_{24} = 56.7$ ,  $a_{48} = 72$ ,  $a_{96} = 93.2$ ). Rappelons que l'ajustement obtenu sur 96h n'est pas très valable.

GRADEX GRAND CARBET



TAUX D'ACCROISSEMENT DU GRADEX D'UN PAS DE TEMPS A UN AUTRE

1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-12	12-24	24-48	48-96
0.62	0.28	0.27	0.09	0.03	-0.05	0.05	0.27	0.29

Figure 18

# VARIATIONS DU GRADEX DE 1H A 24H

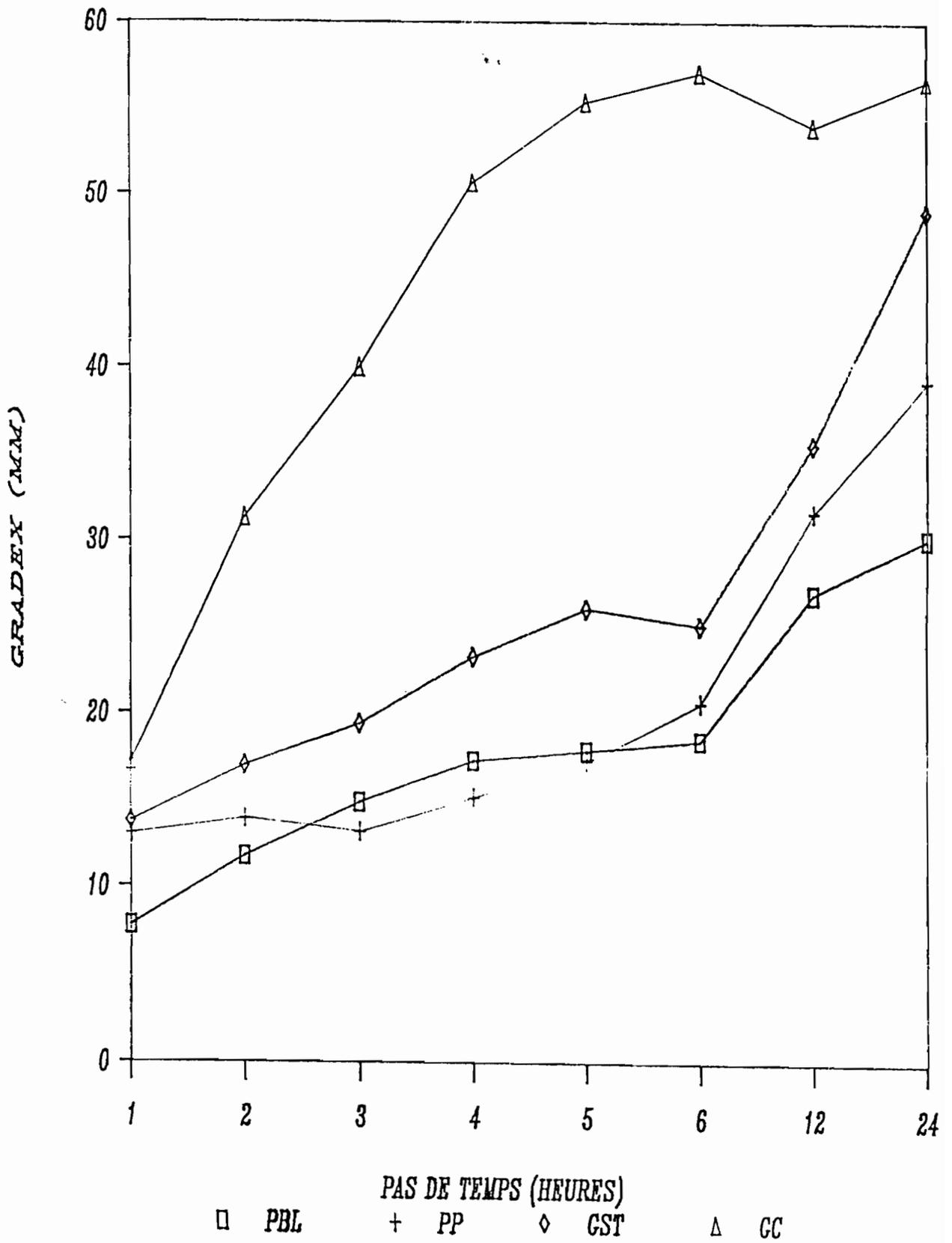


Figure 19

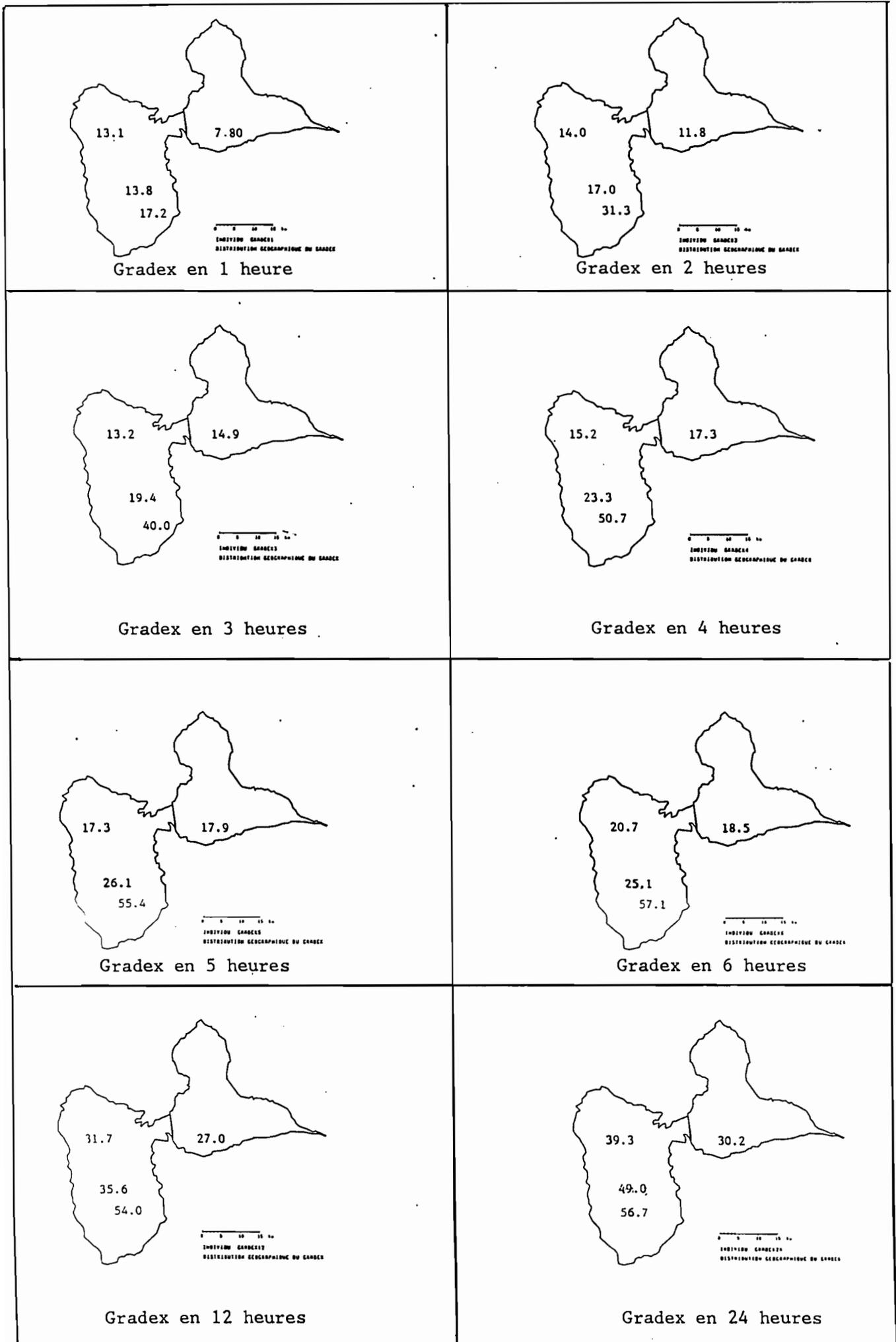


Figure 20

## E - VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DU GRADEX :

Nous retiendrons pour ce paragraphe les pas de temps compris entre 1h et 24h (voir figure 19). Nous allons donc voir la distribution géographique du Gradex pour chaque pas de temps considéré, en supposant que le Gradex obtenu à chaque poste est représentatif de la région à laquelle il appartient (Figure 20).

### 1 - Distribution du Gradex estimé sur 1 heure :

Le Gradex en 1h est fort, ceci caractérise donc de fortes intensités de pluies qui semblent être tributaires du relief, étant donné que sur la Grande Terre (Port Blanc) le Gradex en 1h est nettement moins élevé. En altitude, le Gradex en 1h est sensiblement le même pour les 3 postes concernés, l'exposition des sites aux vents ne semble pas jouer un rôle sur les fortes intensités de durées très brèves.

### 2 - Distribution du Gradex estimé sur 2,3,4,5 et 6heures :

Les caractéristiques du Gradex horaire estimé sur ces différents pas de temps sont les mêmes. Un Gradex horaire sur la cote au vent (Grand Carbet) 2 à 3 fois supérieur au Gradex horaire sous le vent (Petite plaine). Nous rappelons tout de même la faible synchronisation entre les deux séries (5 années en commun uniquement : 1978, 1979, 1980, 1981, 1982). Ceci étant dit le Gradex horaire obtenu au poste de Grand sans toucher (crête) se situe entre les deux valeurs obtenues respectivement à Petite Plaine et Grand Carbet. Quoiqu'il nous parait sous estimé vu la qualité de la série pluviographique, et le manque d'informations pour les dernières années (1980 à 1986) en particulier les événements de 1981, 1985, 1986 qui certainement nous auraient donné des estimations plus vraisemblables du Gradex horaire à ce poste.

Sur Port blanc, le Gradex horaire est du même ordre que sur Petite plaine, pour les différents pas de temps pris en compte, les continuités entre les premières heures successives enregistrées sur les deux postes sont très voisines.

### 3 - Distribution du Gradex estimé sur 12 heures :

Ce pas de temps est assez caractéristique des durées maximales des averses extrêmes. En effet, en comparant les différentes valeurs du Gradex obtenues à chaque poste, on observe une certaine ressemblance avec les résultats obtenus sur le Gradex journalier. A savoir que le Gradex sur 12 heures est fort en tout lieu (27mm à Port blanc). Il est d'autant plus fort que l'effet de relief se fait sentir (35,6mm à Grand sans toucher bien que sous estimé très certainement). Et d'autant plus fort encore que l'exposition au vent est bonne (Grand Carbet : 54mm, Petite plaine : 31.2mm). Les averses sur la cote sous le vent paraissent plus durables qu'intenses.

### 4 - Distribution du Gradex estimé sur 24 heures :

Sur ce pas de temps il n'y a rien à ajouter par rapport à ce qui a été dit sur le Gradex journalier.

# VARIATIONS DU GRADEX DE 6H A 48H

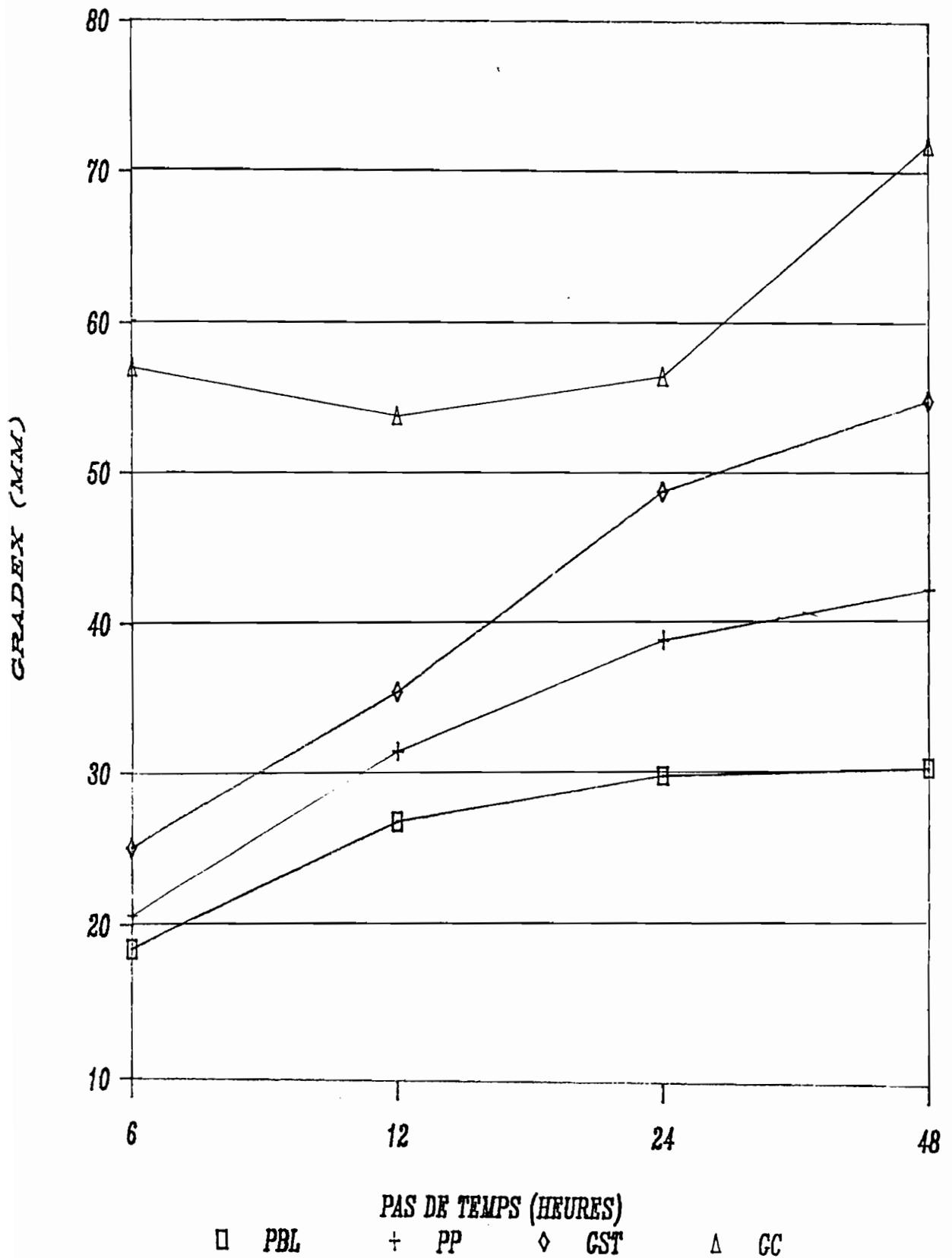


Figure 21

VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DU GRADEX

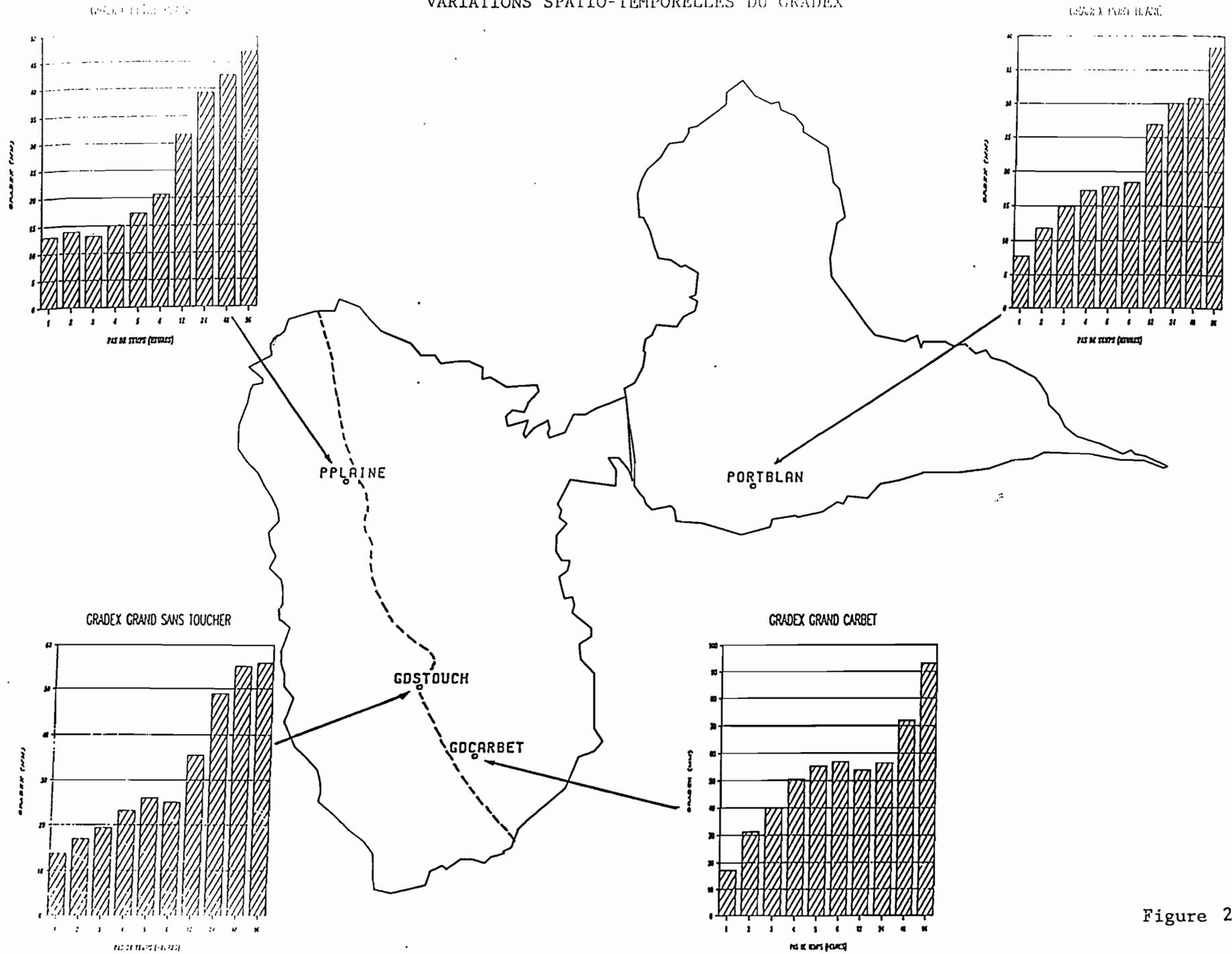


Figure 22

## CONCLUSION :

### TAUX DE VARIATION DU GRADEX PAR INTERVALLE DE TEMPS

INTERVALLES	PORT BLANC	PT PLAINE	GD S TOUCH	GD CARBET
1h à 12h	246%	142%	158%	214%
12h à 24h	12%	24%	38%	5%
24h à 48h	2%	9%	13%	27%

D'abord, au delà des disparités régionales, des caractéristiques semblables sur les variations temporelles du Gradex apparaissent :

- Le Gradex en 1h est fort et caractérise de fortes intensités de pluies extrêmes surtout sur les reliefs.

- Le Gradex horaire est fort aussi, et croit assez sensiblement jusqu'au pas de temps de 12h. Il caractérise la durabilité des averses sur cet intervalle de temps.

- De 12h à 24h, la variabilité du Gradex diminue d'une manière très nette, si bien que le Gradex en 24h est à peine supérieur au gradex en 12h (sur la crête la durabilité des averses semble toutefois plus grande : Grand sans toucher).

- Au delà de 24h la variabilité du Gradex est toujours faible.

En ce qui concerne l'analyse spatio-temporelle du Gradex certaines disparités régionales apparaissent, liées encore une fois au relief et à l'exposition au vent.

- Ainsi le gradex horaire est plus fort sur la cote au vent que sur la cote sous le vent.

- Considéré sur les pas de temps de 1h à 12h, le gradex est plus important, et évolue plus rapidement sur la cote au vent que sur la cote sous le vent. Il semble donc, que sous l'action du vent, les pluies extrêmes sont plus brèves et plus intenses sur la cote au vent.

- L'effet de relief semble par contre se manifester plus sur la durée des averses. Etant donné que les gradex horaires, d'abord très voisins entre les postes de port blanc et de petite plaine (voir même grand sans toucher), s'écartent au fur et à mesure que le pas de temps augmente, si bien que le gradex en 12h ou en 24h est sensiblement plus fort en altitude, que sur la Grande Terre.

On retiendra donc de ces résultats d'analyse du Gradex horaires, la caractérisation d'un Gradex horaire d'autant plus fort, que l'effet de relief et l'action des vents s'accroissent. Le risque d'averses brèves et intenses est important en

Guadeloupe, et d'autant plus dangeureux donc, qu'il s'agit de petits bassins versants montagneux.

C'est le cas du bassin versant de Grand Carbet, voyons dans ce cas précis l'estimation du débit de pointe de fréquence rare, à partir du Gradex horaire obtenu.

CHAPITRE SIX

PREDETERMINATION PAR LA METHODE DU GRADEX  
DES CRUES DE FREQUENCES RARES  
SUR LE BASSIN VERSANT DE GRAND CARBET

#### A - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU BASSIN VERSANT :

Le bassin versant de Grand Carbet est un bassin d'altitude, situé sur la côte au vent, au pied de la cheminée du volcan de la soufrière. Sa superficie est égale à 7.28 Km<sup>2</sup> (à la section de contrôle située à la côte 410m).

Le bassin versant de Grand Carbet est relativement peu allongé (C = 1.25), par contre il a une forte pente moyenne (422°/°°), avec deux chutes successives de plus de 100m chacune.

Si bien que ce bassin versant a été choisi par EDF, pour l'implantation d'un barrage hydroélectrique qui exploiterait la forte charge d'eau. Ce projet du reste n'a jamais vu le jour à cause notamment du fort risque sismique de la région, et de la proximité du site au volcan de la soufrière.

#### B - EQUIPEMENT DU BASSIN VERSANT :

Dans l'ordre chronologique, le bassin versant de Grand Carbet a d'abord été équipé d'un limnigraphe à la côte 410m en novembre 1961. La section de contrôle qui se trouve à proximité du poste est instable (mobilité des matériaux du lit). Les coulées boueuses liées aux manifestations phréatiques de la soufrière ont entraîné un détarrage important (Juillet 1976), depuis cette date la section est très instable en période de crues (Monographie de la Guadeloupe : 1985).

En 1978, un premier pluviographe est installé à la côte 600m environ. Et récemment, l'ORSTOM a entrepris l'installation de pluviographes d'altitudes et sur la crête. Vers Grand Carbet nous avons 4 pluviographes installés en amont du Bassin Versant.

- ECHELLE 1978
- SOMMET 1983
- CITERNE 1983
- COL DE L'ECHELLE 1986

Le poste de l'échelle nous l'avons vu (Chapitre IV), n'est pas significatif de la région.

PROFIL EN LONG

RIVIERE DU GRAND CARBET		
Distances (km)	Altitudes (m)	Pente ‰/100
0- 3.40	0- 100	29
3.40- 5.80	100- 200	42
5.80- 6.95	200- 250	43
6.95- 8.35	250- 350	71
8.35- 8.60	350- 400	200
8.60- 10.75	400- 600	93
10.75- 10.80	600- 700	2000
10.80- 10.95	700- 750	333
10.95- 11.45	750- 850	200
11.45- 11.60	850- 1000	1000
11.60- 12.00	1000- 1100	250
12.00- 12.30	1100- 1200	333
12.30- 12.55	1200- 1350	600

Prise Marquisat (cote 210-km 5.95)  
 1<sup>ère</sup> chute du Carbet (20 m)  
 Cote 410 (km 3.70)  
 2<sup>ème</sup> chute du Carbet (110 m)  
 1<sup>ère</sup> chute du Carbet (115 m)

HYPSOMETRIE

RIVIERE GRAND CARBET Cote 410	
410- 500	5.9
500- 500	12.1
500- 700	17.1
700- 800	12.3
800- 900	12.6
900- 1000	9.3
1000- 1100	8.2
1100- 1200	6.2
1200- 1300	6.2
1300- 1467	5.5

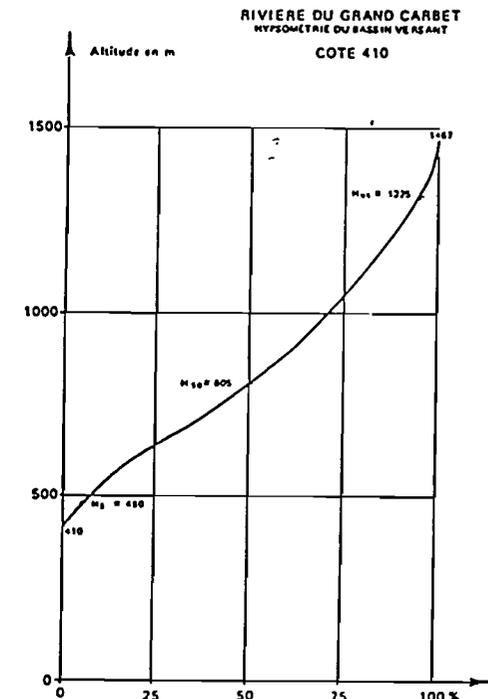
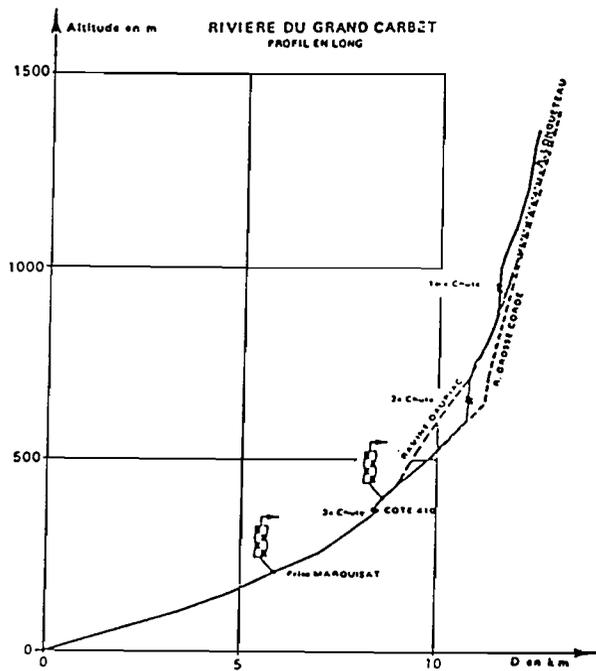
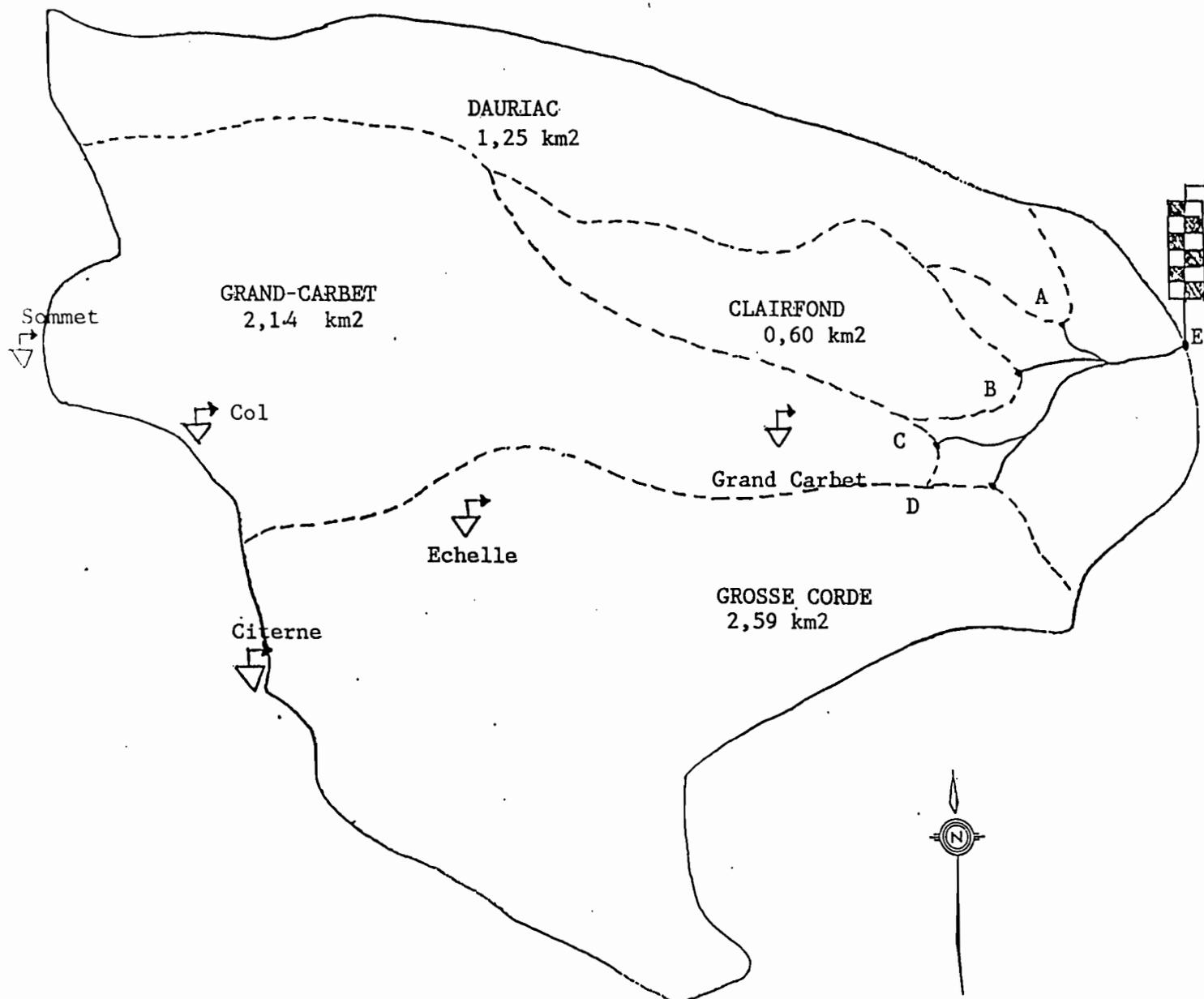


Figure 23 ( D'après Monographie de la Guadeloupe : 1985 )

CONFIGURATION ET EQUIPEMENT DU  
BASSIN-VERSANT DE GRAND CARBET  
A LA COTE 410.



----- limite des sous bassins-versants.

S = 7,28 km<sup>2</sup>

Figure 24

C - DONNEES ANTERIEURES A L'ETUDE :

1 - Données de pluies :

De toute évidence, nous allons exploiter pour entreprendre cette étude, la série pluviographique de Grand Carbet.

Le reste des données pluviographiques étant pour le moment statistiquement inexploitable, nous allons devoir considérer, la série de Grand Carbet comme représentative de la pluie moyenne reçue sur le bassin versant, en dépit de sa variabilité spatiale.

La surface relativement petite du bassin versant, son exposition au vent, et son altitude moyenne élevée ne doit pas nous faire prendre trop de risques sur cette hypothèse.

En effet, nous avons retenu trois postes voisins à Grand Carbet, qui ont été installés en 1983 (Sommet, Citerne, 3ème Chute, ce dernier se trouvant à proximité de la section de contrôle à l'aval du bassin versant). Et nous avons estimé pour les 3 dernières années la pluviométrie moyenne journalière du bassin versant par la méthode de Thiessen. Les coefficients de Thiessen retenues sont les suivants.

GRAND CARBET	0.62
3EME CHUTE	0.04
CITERNE	0.15
SOMMET	0.19

Nous avons alors observé que la pluviométrie moyenne calculée à l'aide de cette méthode et de ces coefficients, était très voisine de la pluviométrie ponctuelle du poste de Grand Carbet.

Nous avons donc estimé l'abattement en faisant le rapport Pluies ponctuelles / pluies moyennes, pour différents seuils de tronquature de la pluie, et nous avons obtenu les résultats suivants.

SEUIL DE TRONQ.	COEF. D'ABATEMENT
20 mm	0.91
50 mm	1.02
70 mm	0.98
Pj MAX ANNUELLE	1.07

Donc visiblement les coefficients d'abattement sont proches de 1, surtout s'il s'agit uniquement de pluies journalières im-

portantes (>50mm).

Pour les faibles averses, les écarts entre pluies moyennes et pluies ponctuelles sont faibles également, mais ils peuvent donner des rapports d'abattement de l'ordre de 0.5 seulement, comme dans le cas où la pluie ponctuelle est égale à 1mm et la pluie moyenne à 2mm.

Ceci explique le coefficient d'abattement plus faible, lorsque le seuil de tronquature est fixé à 20mm.

Par ailleurs les pluies journalières entre ce poste et les postes voisins sont fortement corrélées.

#### CORRELATIONS PLUIES JOURNALIERES 1984

GRAND CARBET	ECHELLE	0.85
	3EME CHUTE	0.91
	CITERNE	0.86
	SOMMET	0.85

#### 2 - Données de débit :

Pour les données limnigraphiques nous disposons de 24 années d'observations de 1962 à 1985 inclus, ce qui représente déjà une information consistante. La qualité de cette série est bonne, malgré les nombreuses pannes d'enregistrement qui fort heureusement étaient de courtes durées et sans rapport avec les crues exceptionnelles (Monographie de la Guadeloupe : 1985).

#### E - CHOIX DU PAS DE TEMPS :

##### 1 - Position du problème :

La méthode du Gradex suppose que les conventions sur les intervalles de temps pour les pluies et les débits sont les mêmes.

Seulement cette démarche n'est pas très aisée et constitue l'une des difficultés pour l'application de la méthode du Gradex. En effet, théoriquement il est impossible de trouver un pas de temps satisfaisant rigoureusement à cette question, étant donné qu'une pluie qui tombe durant une durée  $h$ , produit un écoulement de durée  $h + t_c$  ( $t_c$  : temps de concentration).

Par conséquent, pour diminuer l'erreur introduite en considérant la même unité de temps pour les pluies et les débits, certains utilisateurs de la méthode proposent d'adopter un grand pas de temps de l'ordre du temps de base. De cette façon, on arrive à cerner une plus grande proportion du volume écoulé dans l'intervalle de temps.

En revanche, le choix d'un grand pas de temps engendre une dispersion dans les valeurs du rapport  $R$  ( $R = \text{Débit de pointe} / \text{Débit moyen}$ ) et l'estimation du coefficient de passage  $R$

devient aléatoire, en ce sens qu'on risque de prendre en compte les faibles volumes écoulés qui précèdent ou suivent la crue cernée, ce qui n'est pas sans conséquences d'erreurs sur le débit de pointe à estimer en final, et qui demeure l'information essentielle recherchée.

Donc un faible pas de temps bien que pouvant tronquer une partie de la crue devrait engendrer moins de dispersions entre les valeurs du rapport R.

En effet Y.ZAHAR (1986), a montré que cette dernière thèse engendre une moindre erreur dans l'estimation du débit de pointe. Et le choix d'un faible pas de temps (par rapport au temps de base), ne signifie pas en tout cas, une sous estimation du débit de pointe.

## 2 - Pas de temps caractéristiques

### a - Le temps de montée :

Le temps de montée a été estimé à 30 mn (Figure 25).

### b - Le temps de base :

Sur Grand Carbet, le temps de base estimé est égal à 250 mn (D.IBIZA : 1985).

### c - Le temps de concentration :

Le temps de concentration sur Grand Carbet, nous l'avons estimé à l'aide d'une dizaine de crues relativement simples, bien lissées et ne présentant au tant que possible qu'une seule pointe. Leurs averses respectives nous les avons choisies de manière à ce qu'elles soient au tant que possible brèves et se terminant par une pointe de forte intensité. Les résultats figurent sur les figures 26 à 30.

Le temps de concentration estimé en faisant la moyenne des résultats obtenus est égal à :

$$t_c = 204 \text{ mn.}$$

L'écart type à la moyenne de ces valeurs est égal à 25, le coefficient de variation calculé est 0.13.

Cette estimation du temps de concentration paraît donc correcte, 45 mn environ séparent le temps de base et le temps de concentration.

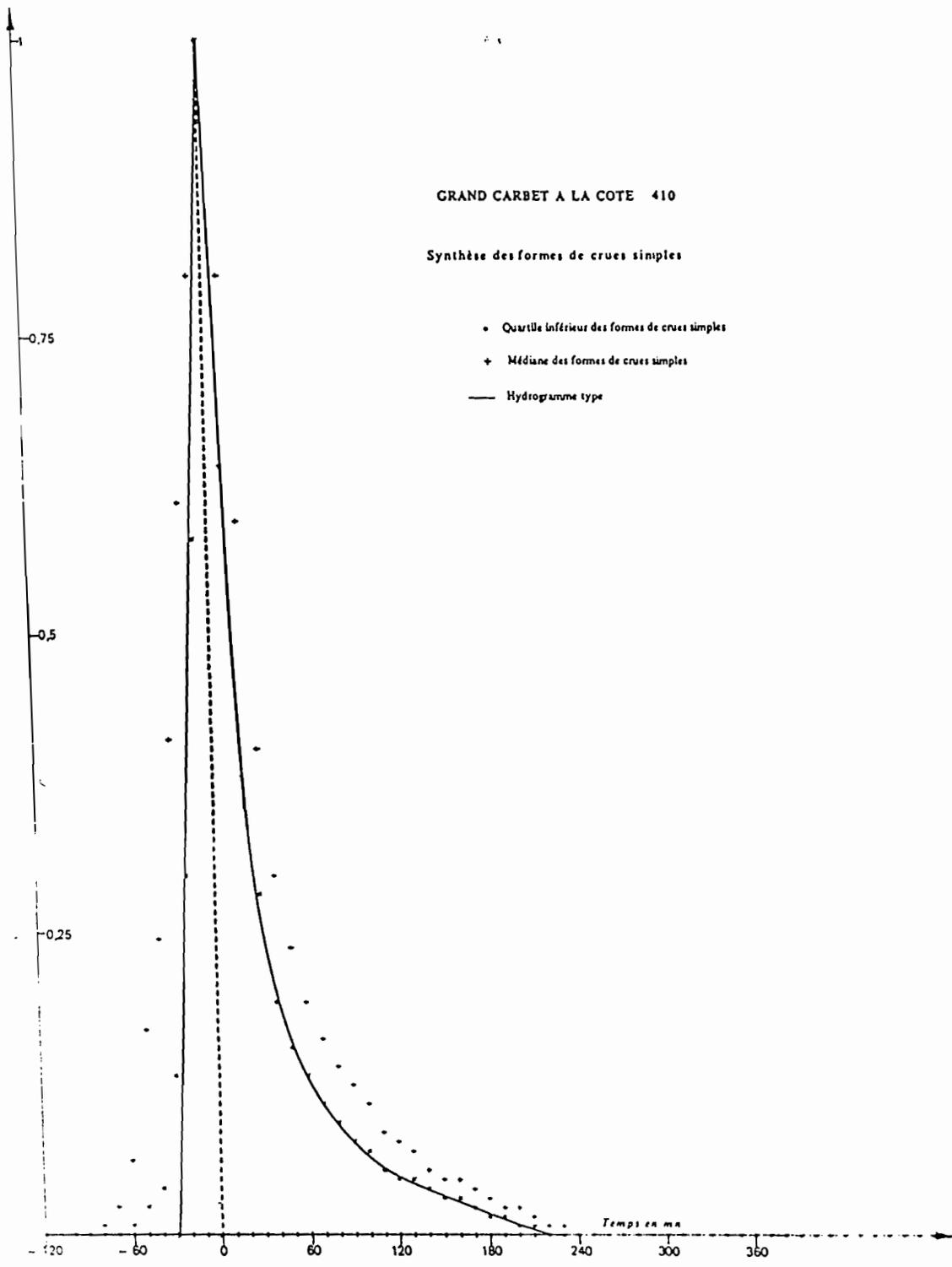
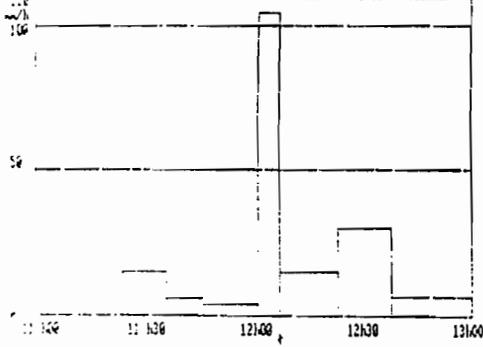


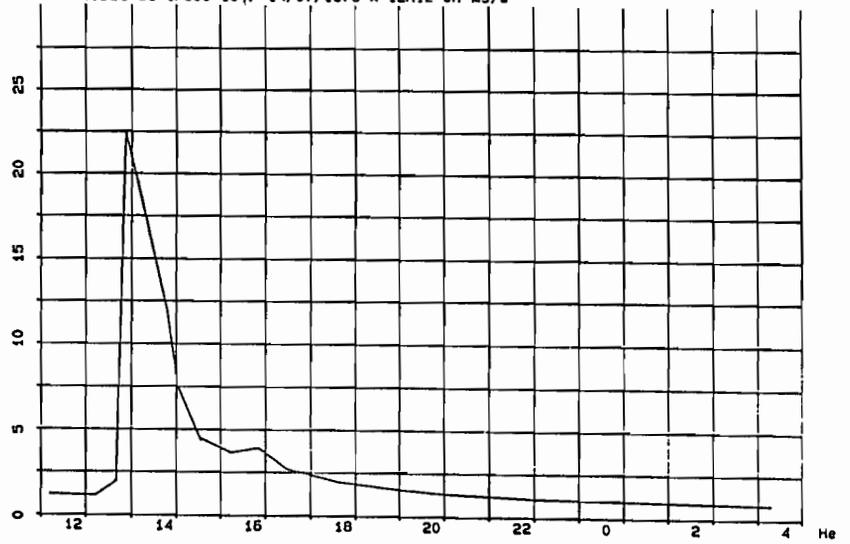
Figure 25

STATION : GRAND CARDET DEBUT D'INVERSE LE 14/ 7/1978 A 11H24' 0  
 P seau : 32.0 mm Page 1

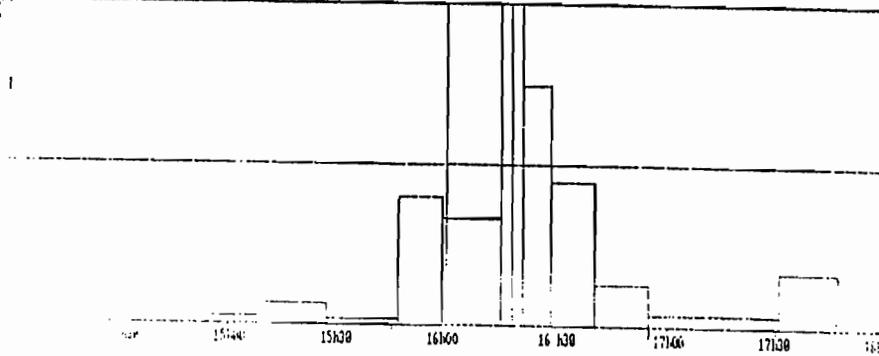


$t_c = 210 \text{ mn}$

2622900140-9 RV DU GO CARDET A BARRAGE COTE 410  
 debut du trace 1e : 14/07/1978 A 12H12 en m³/s



STATION : GRAND CARDET DEBUT D'INVERSE LE 23/ 3/1979 A 14H25' 0  
 P seau : 58.5 mm Page 1



$t_c = 200 \text{ mn}$

2622900140-9 RV DU GO CARDET A BARRAGE COTE 410  
 debut du trace 1e : 23/03/1979 A 15H29 en m³/s

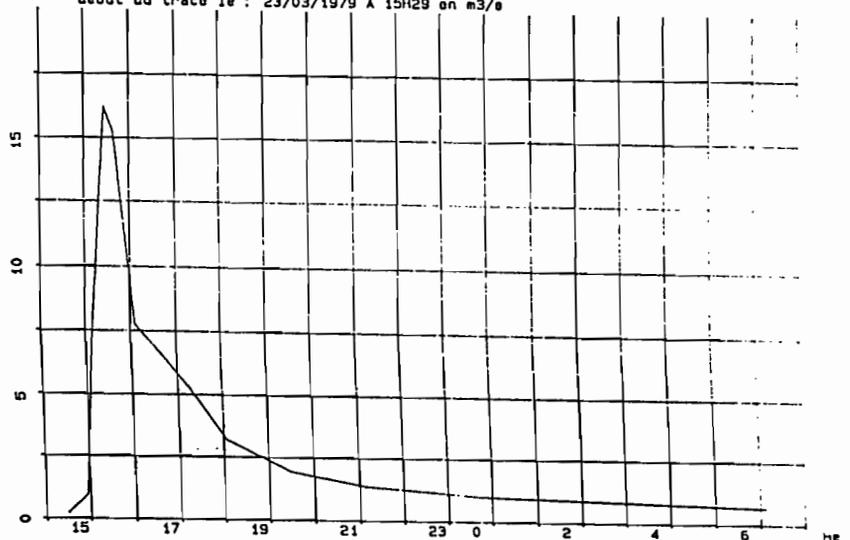
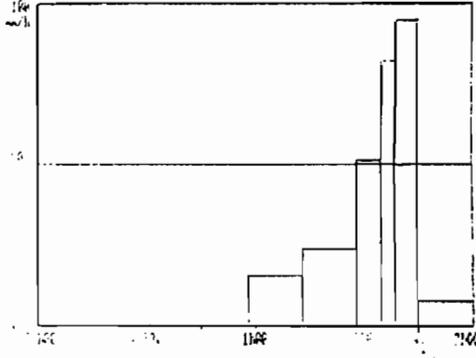
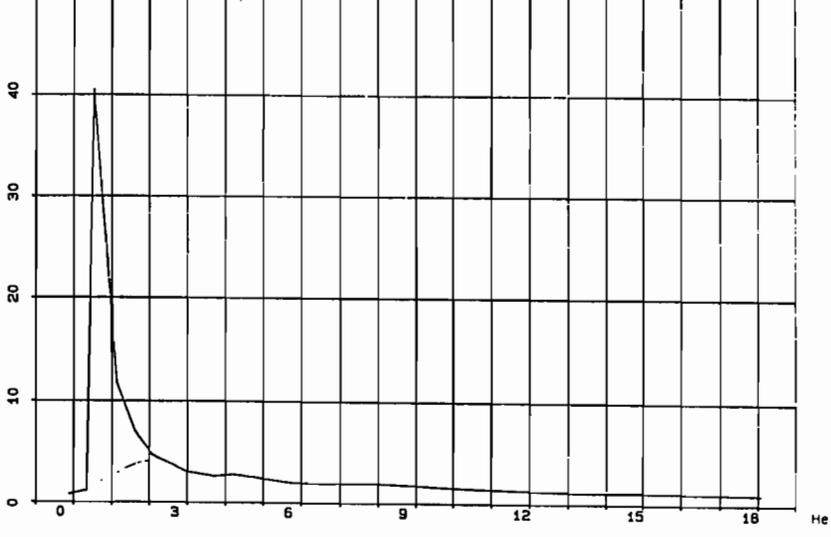


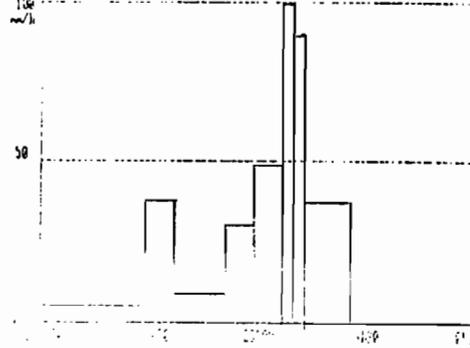
Figure 26



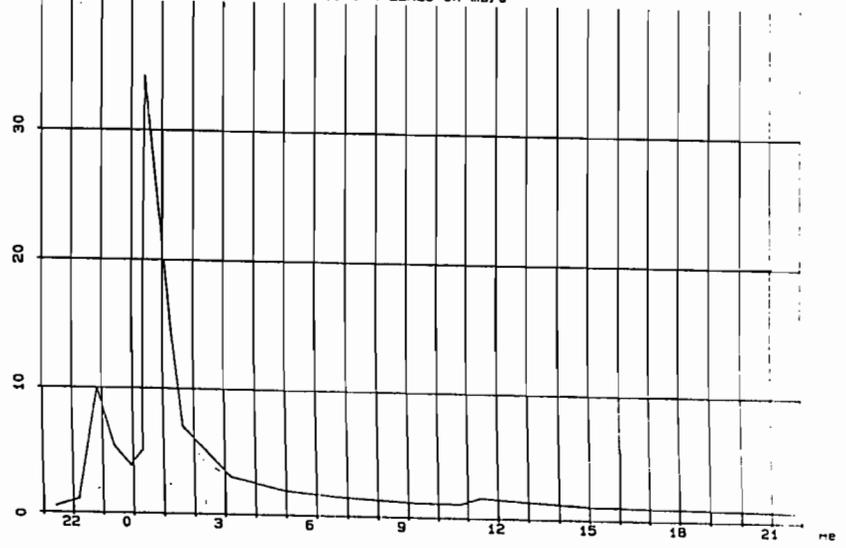
2622900140-9 RV DU GD CARBET A BARRAGE COTE 410  
 debut du trace le : 29/10/1979 A 00H53 en m3/s



tc = 210 mn

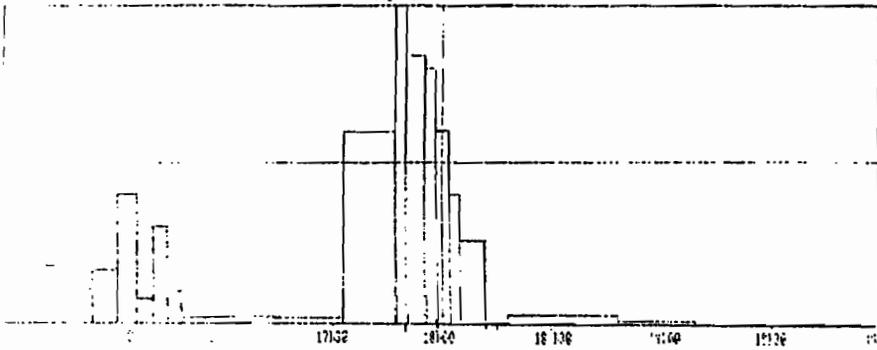


2622900140-9 RV DU GD CARBET A BARRAGE COTE 410  
 debut du trace le : 3/09/1980 A 22H25 en m3/s

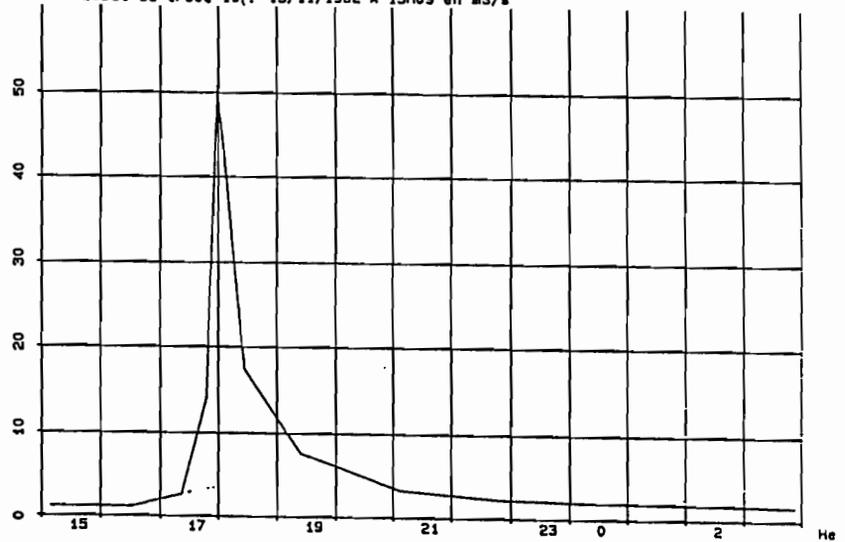


tc = 240 mn

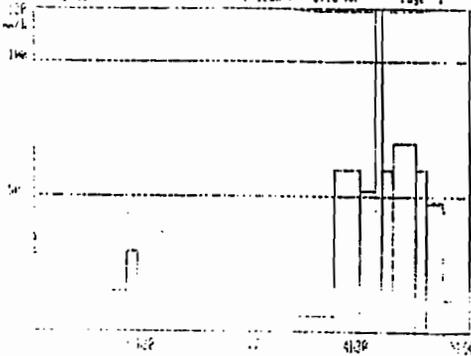
Figure 27



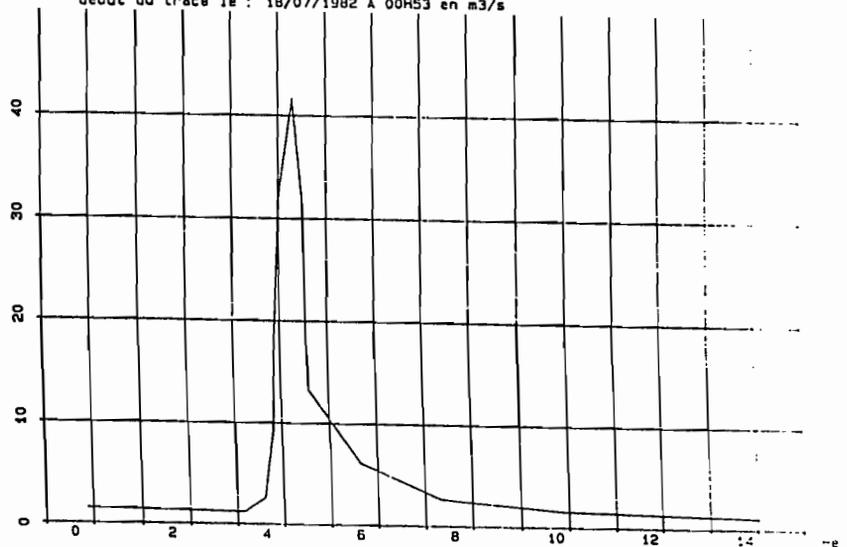
2622900140-9 RV DU GO CARBET A BARRAGE COTE 410  
debut du trace le : 15/11/1982 A 15h09 en m3/s



tc = 160 mn

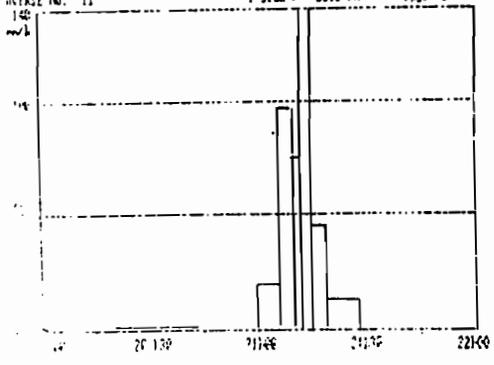


2622900140-9 RV DU GO CARBET A BARRAGE COTE 410  
debut du trace le : 18/07/1982 A 00h53 en m3/s

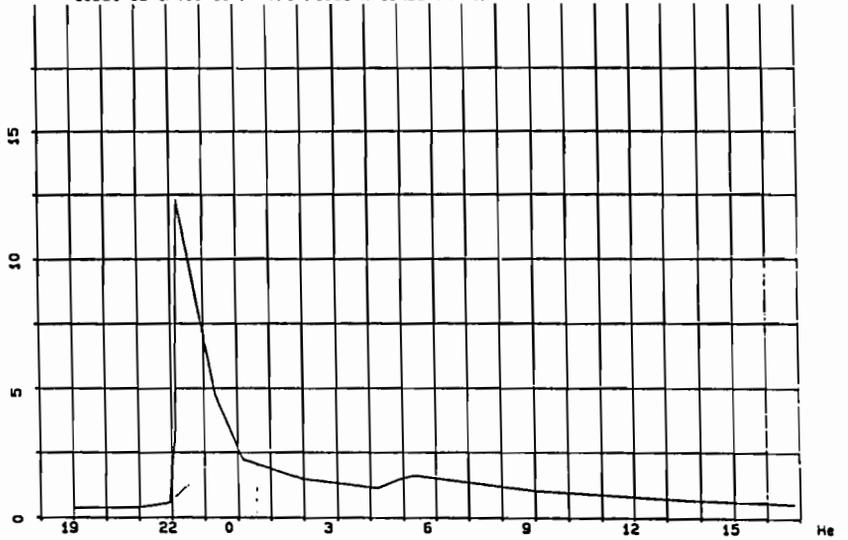


tc = 188 mn

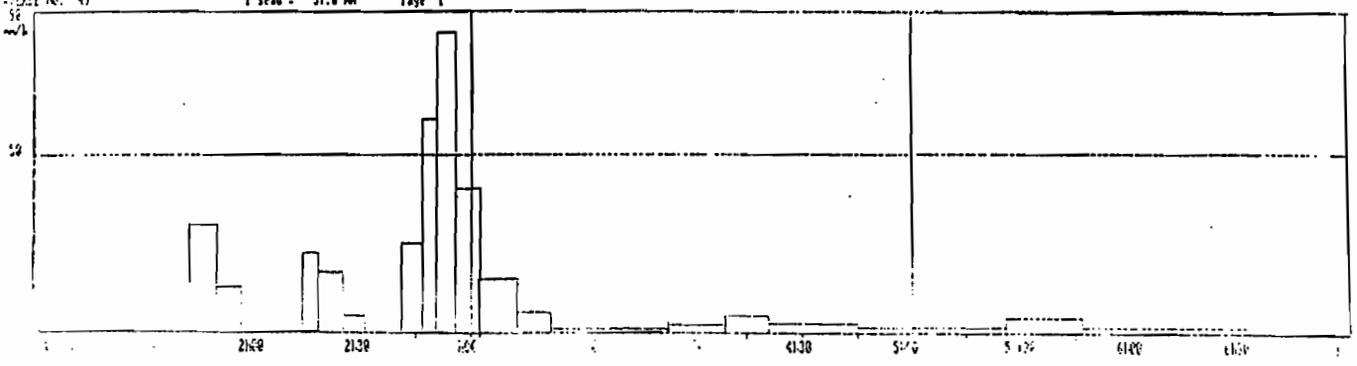
Figure 28



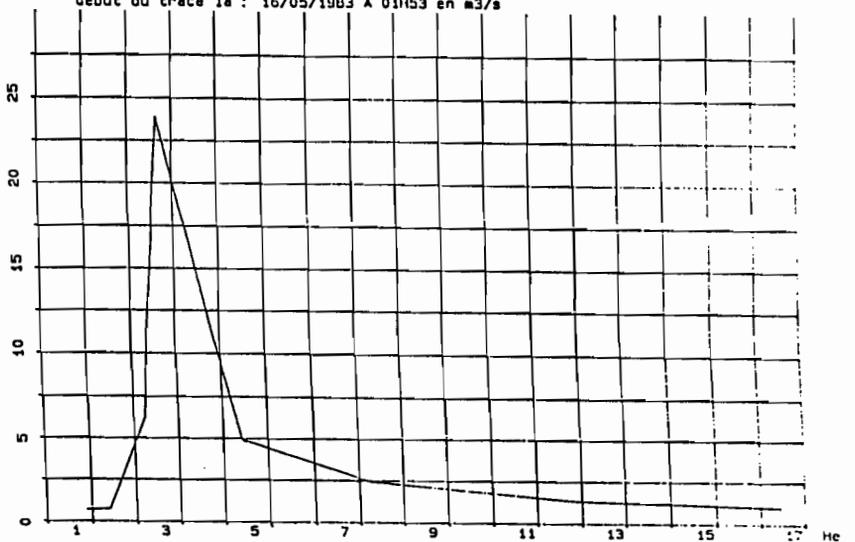
2622900140-9 RV DU GD CARBET A BARRAGE COTE 410  
debut du trace 1a : 7/04/1983 A 19H59 en m3/s



tc = 250 mn

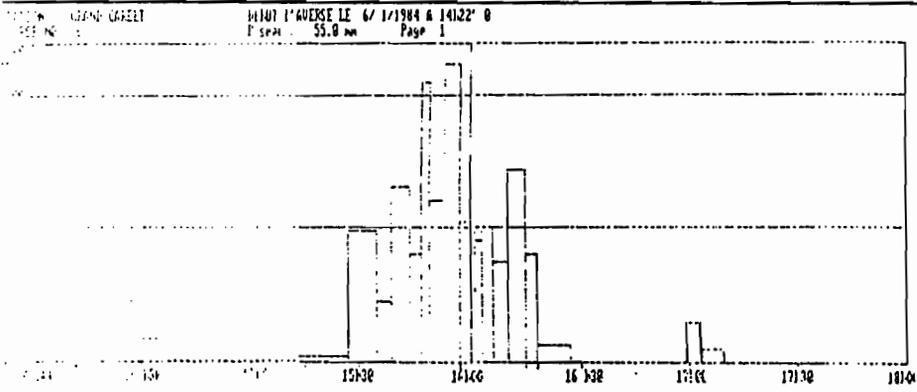


2622900140-9 RV DU GD CARBET A BARRAGE COTE 410  
debut du trace 1a : 16/05/1983 A 03h53 en m3/s

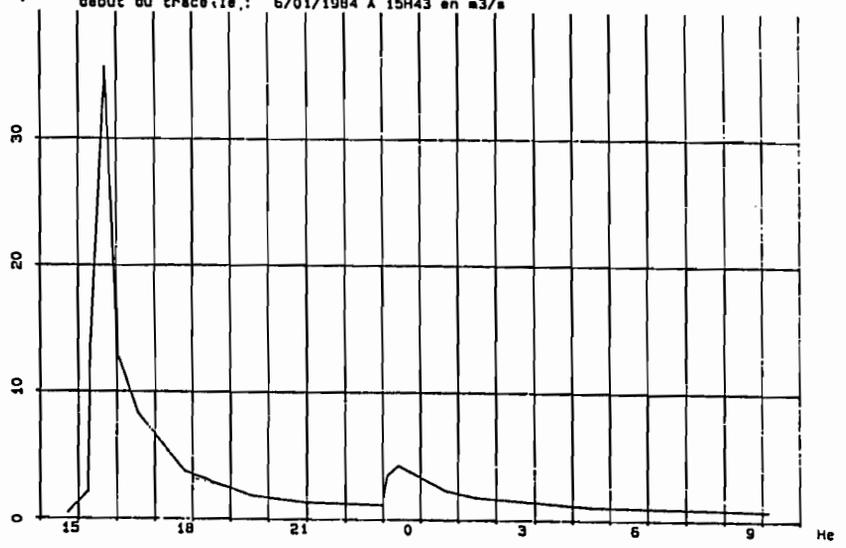


tc = 207 mn

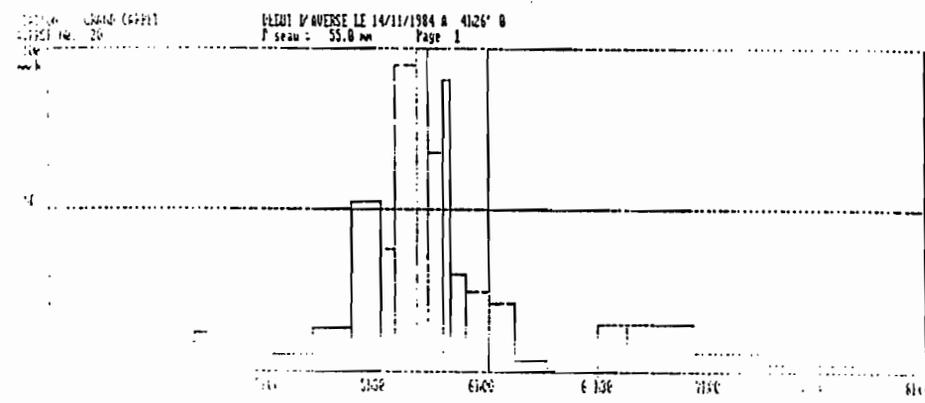
Figure 29



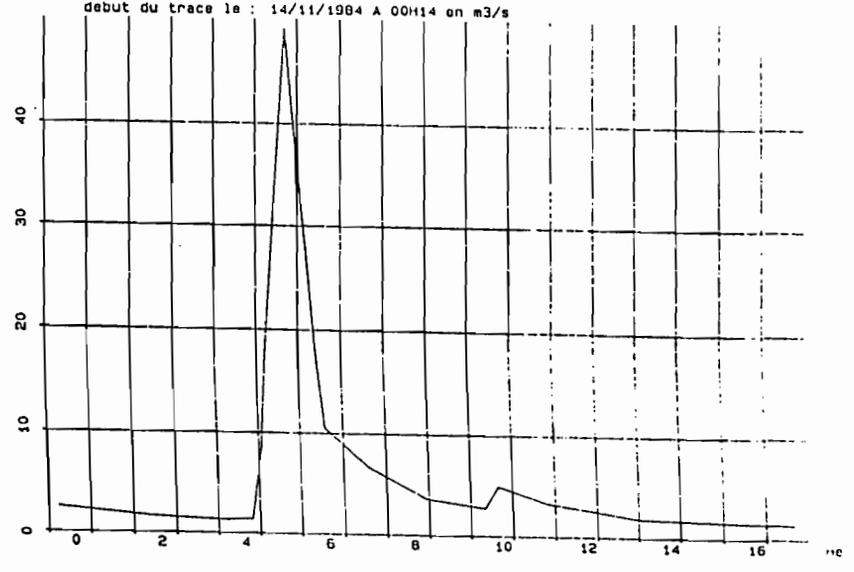
2622900140-9 RV DU GD CARDET A BARRAGE COTE 410  
 debut du trace le : 6/01/1984 A 15H43 en m3/s



tc = 192 mn



2622900140-9 RV DU GD CARDET A BARRAGE COTE 410  
 debut du trace le : 14/11/1984 A 00H14 en m3/s



tc = 180 mn

Figure 30

### 3 - Pas de temps retenu :

Les temps caractéristiques finalement très faibles, et les formes très pointues des crues ont constitué pour nous une difficulté supplémentaire dans le choix du pas de temps à retenir. En effet, cette difficulté se présente pour l'estimation du débit de pointe à partir du débit moyen. Pour un pas de temps pris égal à 3h30mn soit environ le temps de concentration, nous avons obtenu un coefficient de passage R égal à 3.2 ce qui très vraisemblablement est élevé à causes de certaines valeurs fortes du rapport R, et de la forte dispersion des valeurs.

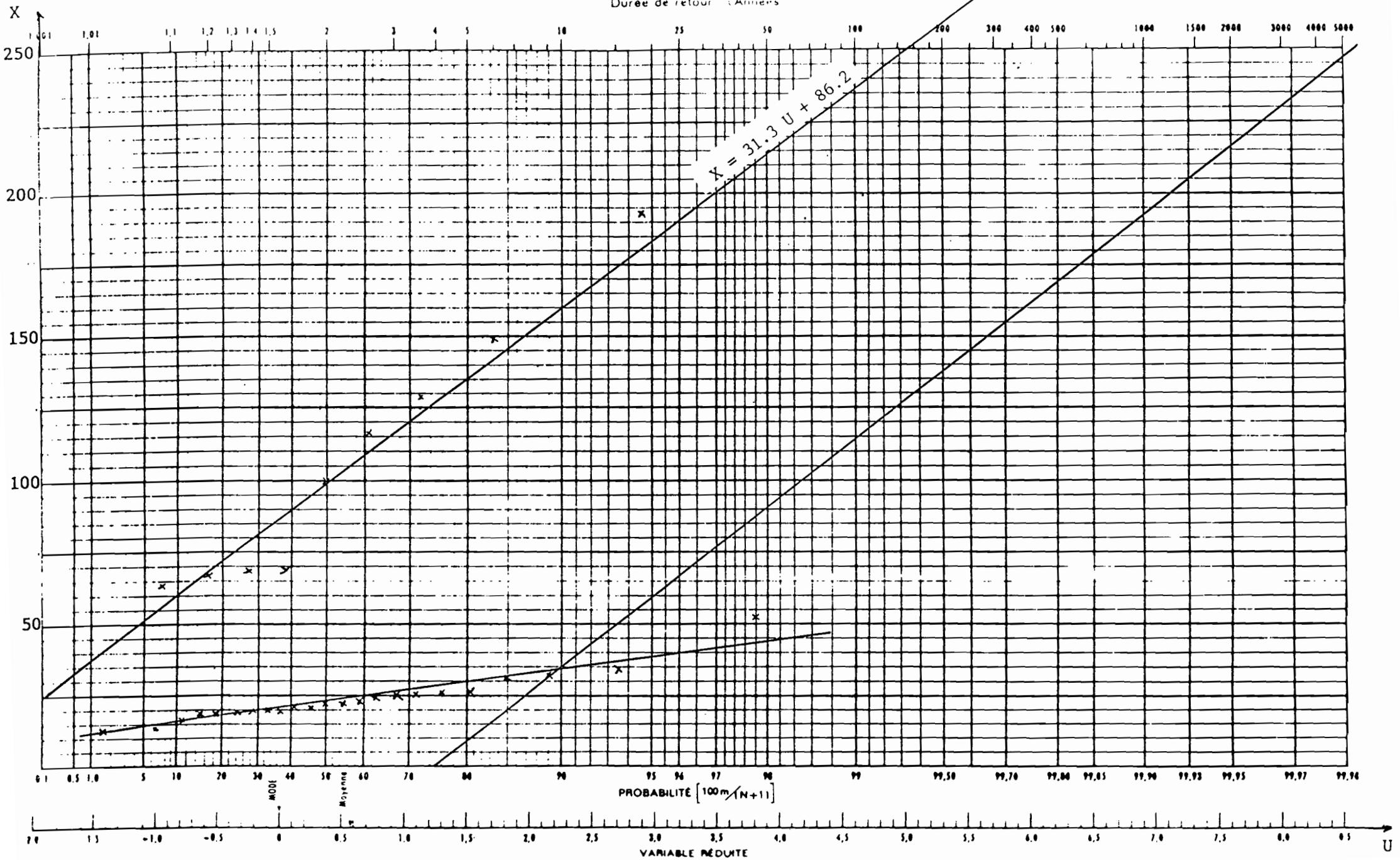
Variable:	VAR3	
Sample size	23	
Average	3.1913	moyenne
Median	3.1	
Mode	2.9	
Geometric mean	3.08652	
Variance	0.698103	
Standard deviation	0.835525	écart type
Standard error	0.174219	
Minimum	1.7	
Maximum	4.7	
Range	3	
Lower quartile	2.6	
Upper quartile	4.1	
Interquartile range	1.5	
Skewness	0.357676	
Standardized skewness	0.70029	
Kurtosis	-0.631127	
Standardized kurtosis	-0.617839	

Nous avons donc due délibérement descendre à un pas de temps nettement plus faible à savoir 2h. En effet le coefficient R est nettement plus faible, de même que la dispersion entre les valeurs.

Variable:	VAR1	
Sample size	23	
Average	2.23043	moyenne
Median	2	
Mode	1.9	
Geometric mean	2.14851	
Variance	0.404941	
Standard deviation	0.63635	écart type
Standard error	0.132688	
Minimum	1.2	
Maximum	3.5	
Range	2.3	
Lower quartile	1.8	
Upper quartile	2.5	
Interquartile range	0.7	
Skewness	0.720419	
Standardized skewness	1.4105	
Kurtosis	-0.246961	
Standardized kurtosis	-0.241761	

PROBABIL.

Duree de retour (Années)



#### E - ESTIMATION DU DEBIT DE POINTE POUR DES RECURRENCES RARES

Le choix des différents paramètres d'études étant fait, nous pouvons passer à l'estimation du débit de pointe par l'application de la méthode du Gradex.

Nous avons donc ajusté la loi de Gumbel à la série de pluies maximales annuelles sur 2h, et nous avons extrapoler la loi des débits à partir de la distribution des débits moyens obtenues pour un même pas de temps, parallèlement à la loi des pluies. Le point à partir duquel l'extrapolation a été faite correspond au débit décennale (Guillot & Duband : 1967).

Le débit de pointe estimé pour les reccurences suivantes 100 ans, 1000 ans, 5000 ans est égal à :

RECURRENCE	DEBIT DE POINTE
100 ANS	500 m3
1000 ANS	800 m3
5000 ANS	1100 m3

#### CONCLUSION :

Il ressort donc de cette estimation que le débit de pointe extrême probable sur Grand Carbet pour une reccurence donnée est très élevé. En effet le débit de pointe maximal observé en 24 années sur ce bassin versant est de 150 m3/s environ le 07.09.1981 (Voir annexe IV), et ce n'est qu'une estimation.

Nous avons donc un débit centenal environ 4 fois superieur à cette crue, et un débit millénale 6 fois superieur.

Ces résultats sont à prendre en compte dans une optique d'aménagement de barrage. Ils sont plutôt sécurisants, étant donné que leur probabilité d'apparition est liée à la concordance des trois événements suivants, à savoir :

- De très fortes intensités de pluies.
- Des conditions de retention du sol proches de la saturation.
- Un débit de pointe de crue très fort par rapport au volume moyen ruisselé.

A défaut d'être pratiques, ces résultats donnent tout de même une bonne illustration des pointes de crues qui risquent d'être atteintes, qui sont liées à de très fortes intensités de pluies et qui peuvent se produire sur des petits bassins versants montagneux.

CONCLUSION GENERALE

## CONCLUSION GENERALE

La mise en évidence d'un Gradex en Guadeloupe apparaissait à priori comme une étude à la fois trop osée et trop ambitieuse.

Trop osée, étant donné la validité du comportement exponentiel des séries des valeurs pluviométriques maximales annuelles en Guadeloupe, qui a priori n'était pas acquise. La vérification d'un tel ajustement en région intertropicale, peu s'expliquer dans le cas de la Guadeloupe, par le régime régulier des Alizés qui semblent adoucir les effets des différentes composantes climatiques en particulier la pluie, l'humidité de l'air et la direction du vent, et homogénéiser en quelque sorte leurs effets. C'est une hypothèse que nous faisons et qui mériterait d'être vérifiée, notamment en comparant les séries intertropicales de différentes régions climatiques. Nous avons malgré tout obtenu certains mauvais ajustements à cause des valeurs cycloniques, plus particulièrement sur la cote sous le vent, mais ces résultats semblent plus liés à des problèmes d'échantillonnage.

Trop ambitieuse, étant donné que, comme nous l'avons vu, les données que nous avons traité n'étaient pas toujours de fiabilité certaine et de tailles suffisamment longues. Notre étude est restée limitée par la faible densité des postes pluviographiques anciens.

Enfin malgré le caractère provisoire de nos résultats, qui somme toute est la règle en hydrologie, nous avons pu estimer relativement correctement le Gradex en Guadeloupe et donner des chiffres à sa variabilité spatio-temporelle, et au débit de pointe maximum probable qui peut lui être accordé.

Ainsi, on a pu voir que sur la Guadeloupe, le Gradex était fort, que ce soit en répartition spatiale ou en répartition temporelle.

On a montré alors que la variabilité spatiale du Gradex était liée aux effets de relief que constitue la barrière du massif volcanique, et à l'exposition aux vents d'est dominants. Ainsi sur la crête, et en flanc de montagne exposé au vent le Gradex journalier est très fort, de l'ordre de 60mm. Aussitôt que le relief s'atténue, et que l'action des vents ne se manifeste plus, le Gradex chute très rapidement, en cote sous le vent, jusqu'à 20mm, avec un Gradient de variation pouvant atteindre 7mm/Km.

En ce qui concerne l'analyse temporelle du Gradex, on a pu vérifier que les averses extrêmes étaient souvent brèves et intenses. On a observé en effet un fort Gradex horaire sur des pas de temps allant de 1h à 12h. Et une faible corrélation entre les heures successives au delà de 12h qui nous donne un Gradex journalier très peu différent du Gradex en 12h voir moins que 12h.

Sur la Grande Terre les mêmes caractéristiques d'averses extrêmes sont observées, des averses brèves et intenses donc, mais relativement moins fortes que sur la Basse Terre. La variabilité spatiale du Gradex est très faible sur la Grande Terre.

Donc l'analyse conjointe de la variabilité spatio-temporelle du Gradex a fait ressortir un caractère plus intense et plus bref des pluies extrêmes en région de relief exposée aux vents, et un caractère moins intense et relativement plus durable des averses en région de relief abritée des vents. En région de plaine les intensités et les durées sont relativement plus faibles mais le Gradex demeure assez fort.

Ainsi sur le bassin versant de Grand Carbet (7.28 km<sup>2</sup>), la pointe de crue prédéterminée pour une recurence de 1000 ans est forte : 800 m<sup>3</sup>/s. D'une part le Gradex horaire fort, et d'autre part le site du bassin versant et ses caractéristiques physiographiques générales doivent nous conduire à la sécurité, sachant qu' en cas d'aménagement d'un barrage hydro-électrique sur Grand Carbet, cette pointe de crue ne sera probablement jamais observée.

Cette étude reste quand même incomplète. l'installation récente de postes pluviographiques a proximité de la crête doit certainement nous apporter plus de renseignements à propos des intensités et des durées des pluies extrêmes en fonction du site. On pourra alors estimer le Gradex horaire aux différents postes de crête.

Le réseau hydrographique se répartit de part et d'autre de la crête et la plupart des affluents formateurs prennent naissance à proximité de la crête, les fortes crues sont donc aussi fréquentes en côte au vent qu'en côte sous le vent.

La chaîne de traitement pour une telle étude étant désormais en place il est possible de reprendre cette analyse et de l'appliquer aux nouvelles données.

Signalons enfin que nous n'avons pas tenu compte de la variabilité saisonnière du Gradex, étant donné que ce qui nous intéressait le plus au cours de cette étude, c'était l'analyse du Gradex horaire. Nous avons vu qu'il était d'autant plus fort que les pluies sont brèves et intenses, du type orageux, hors ce type d'averses n'est pas lié à une saison particulière comme ceci peut s'observer en climat méditerranéen par exemple. En Guadeloupe les averses orageuses s'observent tout au long de l'année voir plusieurs fois dans l'année, et les valeurs extrêmes ne sont pas liées à une saison particulière. La variabilité saisonnière du Gradex était donc sans intérêt d'autant qu'elle nous aurait privé de plusieurs événements importants.

Ce travail a porté sur une très large partie du réseau hydropluviographique de la Guadeloupe, au delà de la portée modeste de nos résultats, la Guadeloupe nous est apparue comme un excellent laboratoire en matière de recherche hydrologique, particulièrement à propos des thèmes suivants :

- Relief et micro-climat.
- Intensités de pluies extrêmes.
- Crues de petits bassins versants montagneux.

## BIBLIOGRAPHIE

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

"Les ressources en eau de surface de la Guadeloupe."  
Monographie hydrologie ORSTOM.

P. GUILLOT - D. DUBAND (1967)

"La méthode du gradex pour le calcul de la probabilité des crues à partir des pluies."  
Dans les crues et leurs évaluations (Actes et colloque de Leningrad) : AIHS publication n°84

D. IBIZA (1985)

"Enquête aux Antilles".  
Cahier ORSTOM série hydrologie vol XXI n°3.

T. LEBEL (1984)

"Moyenne spatiale de la pluie sur un bassin versant. Estimation optimale, génération stochastique et gradex des valeurs extrêmes."  
Thèse D.I. INPG.

G. REMINIERAS (1963)

"L'hydrologie de l'ingénieur."  
Collection de la direction des études de recherches d'électricité de France. Edition Eyrolles.

M. ROCHE (1982)

"Evapotranspiration réelle de la forêt Amazonienne en Guyane."  
Cahier ORSTOM série hydrologie vol XIX.1982

Y. ZAHAR (1986)

"La méthode du Gradex. Applications pratiques. Etude à partir d'un générateur stochastique de pluie moyenne et d'un modèle pluie-débit global."  
Mémoire de D.E.A. USTL.

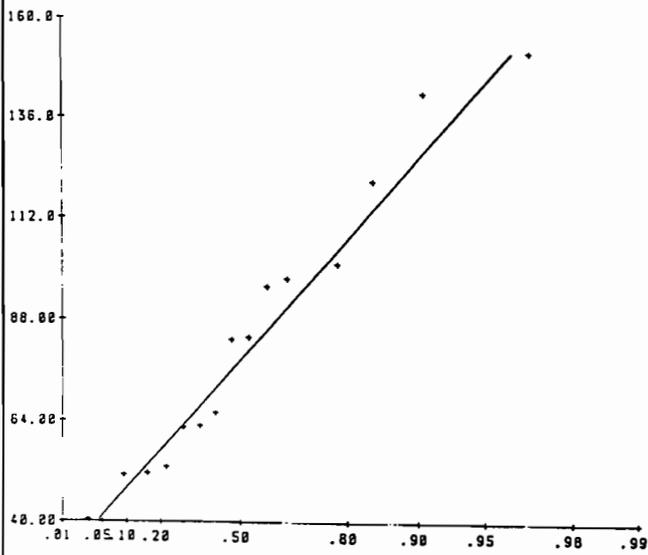
Y. ZAHAR - D. ROSSIGNOL (1987)

"PLUGRAPH"  
Programmes d'exploitation des fichiers pluviographiques du type .LAB. Note interne à l'ORSTOM.

ANNEXE I  
Ajustements statistiques de la loi de Gumbel

Gradex Journalier

BOMBO 01.01.1971 31.12.1986MAX. ANNUEL



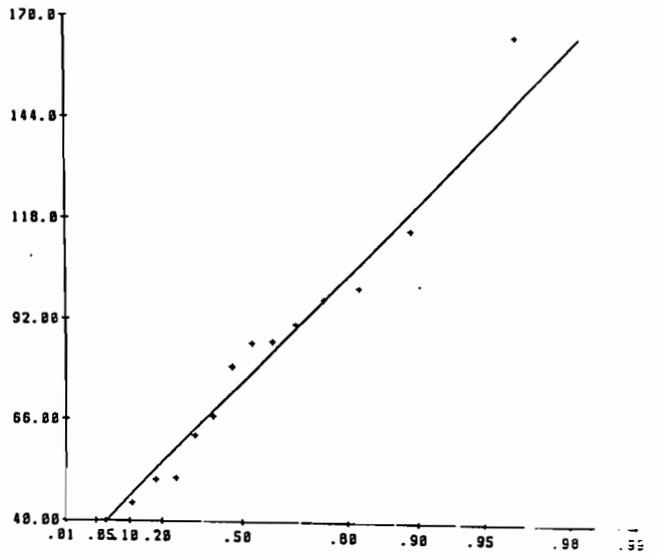
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 69.1$   $S = 25.4$

BOMBO 01.01.1971 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1971 48.5 1980 51.0 1972 51.3 1982 53.0 1974 62.5 1975 62.4 1980 64.0 1972 62.5 1977 64.0 1978 64.0  
 1981 64.0 1982 64.0 1975 62.5 1984 64.0 1979 62.5  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 BOMBO 01.01.1971 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 No du fichier BOMBO.PLJ Nombre de données 15  
 Paramètres :  $X_0 = 69.1$   $S = 25.4$   $SK = 84.4$   
 Paramètres faibles valeurs Paramètres fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1
167.7	124.4	81.2	62.9	57.8	54.2	52.2	51.3	50.6	50.0

 valeur de test Brant 0.00136 probabilité de test 0.96

BAROT 01.01.1973 31.12.1986MAX. ANNUEL



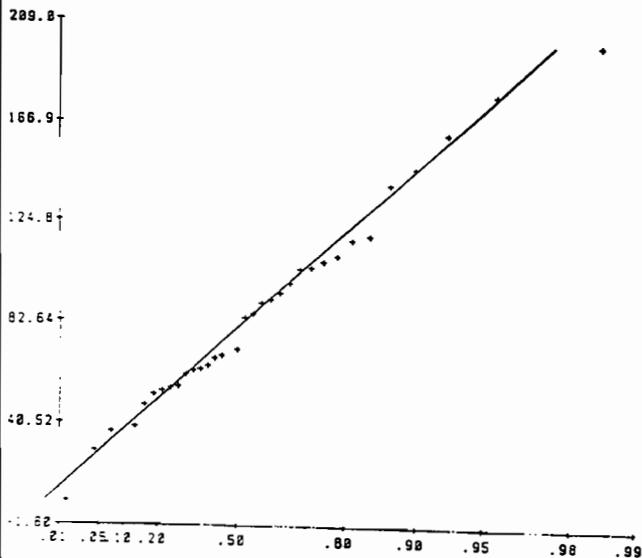
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 66.6$   $S = 24.5$

BAROT 01.01.1973 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1973 48.0 1974 44.0 1975 50.0 1972 51.0 1977 62.0 1978 67.0 1981 68.0 1973 64.0 1976 64.0 1979 64.0  
 1980 67.0 1981 64.0 1975 51.0 1979 64.0  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 BAROT 01.01.1973 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 No du fichier BAROT.PLJ Nombre de données 14  
 Paramètres :  $X_0 = 66.6$   $S = 24.5$   $SK = 81.2$   
 Paramètres faibles valeurs Paramètres fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1
177.2	131.2	87.2	68.0	64.0	62.0	61.0	60.5	60.2	60.0

 valeur de test Brant 0.00136 probabilité de test 0.96

ST ANNE 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL



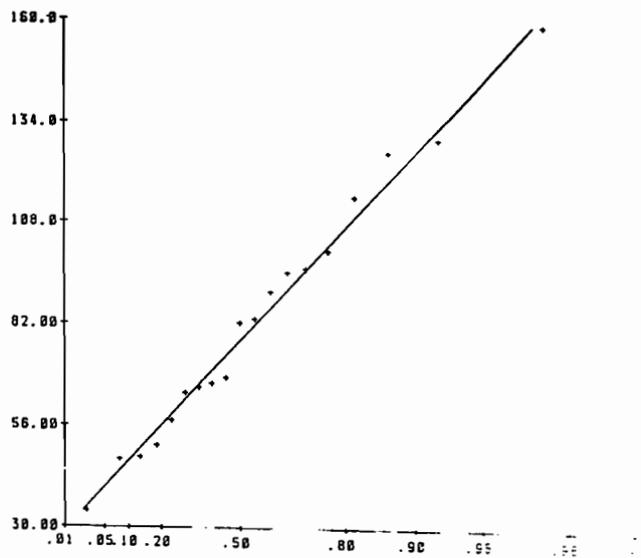
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 67.2$   $S = 35.3$

ST ANNE 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1951 40.6 1960 29.1 1965 47.0 1971 29.0 1976 40.0 1973 54.0 1955 50.0 1960 50.0 1976 60.0  
 1967 60.0 1962 60.0 1971 64.0 1965 67.0 1962 64.0 1972 71.0 1962 61.0 1974 60.0 1975 62.0  
 1964 64.0 1970 60.0 1971 60.0 1962 60.0 1976 60.0 1962 61.0 1972 61.0 1961 61.0 1965 64.0 1976 64.0  
 1964 64.0 1970 60.0 1971 60.0  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 ST ANNE 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 No du fichier STANNE.PLJ Nombre de données 31  
 Paramètres :  $X_0 = 67.2$   $S = 35.3$   $SK = 87.1$   
 Paramètres faibles valeurs Paramètres fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1
289.8	212.0	144.0	100.0	80.0	70.0	68.0	67.5	67.2	67.0

 valeur de test Brant 0.00136 probabilité de test 0.96

PORT BLANC 01.01.1968 31.12.1986MAX. ANNUEL



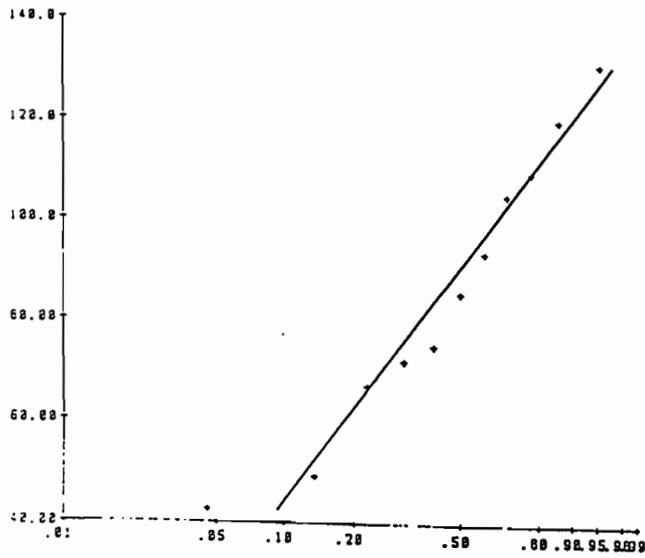
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 68.4$   $S = 25.8$

PORT BLANC 01.01.1968 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1968 30.0 1974 42.0 1970 42.0 1970 42.0 1980 51.0 1972 57.0 1972 64.0 1972 67.0 1972 67.0 1972 67.0  
 1964 60.0 1970 64.0 1970 64.0 1975 64.0 1976 64.0 1976 64.0 1976 64.0 1976 64.0  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 PORT BLANC 01.01.1968 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 No du fichier PORTBLANC.PLJ Nombre de données 19  
 Paramètres :  $X_0 = 68.4$   $S = 25.8$   $SK = 83.4$   
 Paramètres faibles valeurs Paramètres fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1
168.0	118.0	80.0	64.0	60.0	58.0	57.5	57.4	57.3	57.2

 valeur de test Brant 0.00136 probabilité de test 0.96

CAMPECHE 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 99.8$   $S = 24.$

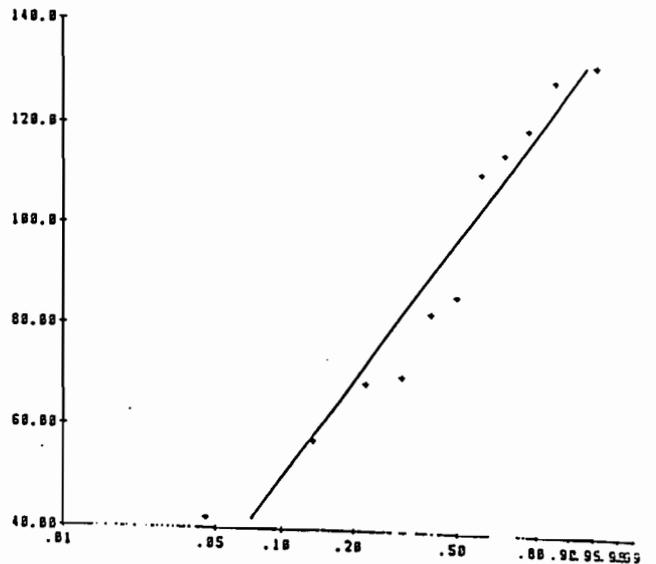
CAMPECHE 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1976 42.5 1982 47.0 1988 47.0 1993 52.0 1998 55.0 1999 45.0 1978 52.0 1981 48.0 1984 48.0 1986 48.0 1987 48.0 1989 48.0 1990 48.0 1991 48.0 1992 48.0 1994 48.0 1995 48.0 1996 48.0 1997 48.0 1998 48.0 1999 48.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 CAMPECHE 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 avec le facteur GUMBEL (PL) nombre de données 11  
 parametres  $\mu = 99.8$   $S = 24.0$   $ka = 0.000$

parametres	factiles valeurs	parametres	factiles valeurs
100	50	20	10
1.321	30.17	40.00	42.75
		60.00	51.0
		80.00	57.0
		100.00	62.0
		120.00	67.0
		140.00	72.0
		160.00	77.0
		180.00	82.0
		200.00	87.0
		220.00	92.0
		240.00	97.0
		260.00	102.0
		280.00	107.0
		300.00	112.0
		320.00	117.0
		340.00	122.0
		360.00	127.0
		380.00	132.0
		400.00	137.0
		420.00	142.0
		440.00	147.0
		460.00	152.0
		480.00	157.0
		500.00	162.0
		520.00	167.0
		540.00	172.0
		560.00	177.0
		580.00	182.0
		600.00	187.0
		620.00	192.0
		640.00	197.0
		660.00	202.0
		680.00	207.0
		700.00	212.0
		720.00	217.0
		740.00	222.0
		760.00	227.0
		780.00	232.0
		800.00	237.0
		820.00	242.0
		840.00	247.0
		860.00	252.0
		880.00	257.0
		900.00	262.0
		920.00	267.0
		940.00	272.0
		960.00	277.0
		980.00	282.0
		1000.00	287.0

valeur de test Brunel  $0.001151$  probabilité de test  $0.26$

GROSCAP 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 106.$   $S = 25.$

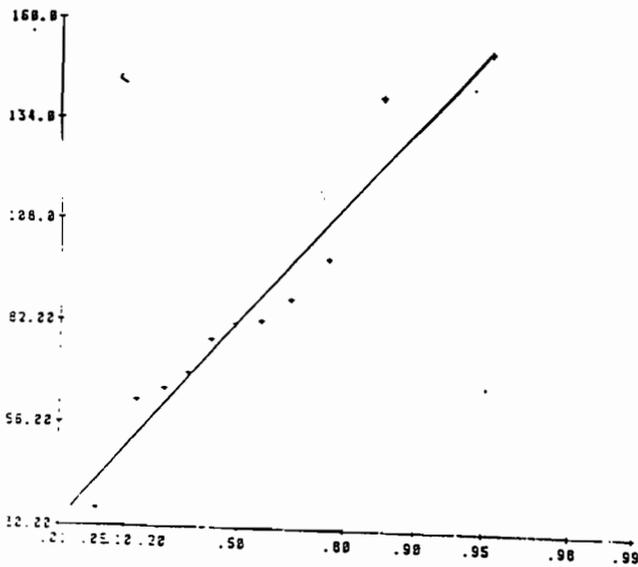
GROSCAP 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1976 42.0 1982 47.0 1988 47.0 1993 52.0 1998 55.0 1999 45.0 1978 52.0 1981 48.0 1984 48.0 1986 48.0 1987 48.0 1989 48.0 1990 48.0 1991 48.0 1992 48.0 1994 48.0 1995 48.0 1996 48.0 1997 48.0 1998 48.0 1999 48.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GROSCAP 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 avec le facteur GUMBEL (PL) nombre de données 11  
 parametres  $\mu = 106.0$   $S = 25.0$   $ka = 0.000$

parametres	factiles valeurs	parametres	factiles valeurs
100	50	20	10
1.321	30.17	40.00	42.75
		60.00	51.0
		80.00	57.0
		100.00	62.0
		120.00	67.0
		140.00	72.0
		160.00	77.0
		180.00	82.0
		200.00	87.0
		220.00	92.0
		240.00	97.0
		260.00	102.0
		280.00	107.0
		300.00	112.0
		320.00	117.0
		340.00	122.0
		360.00	127.0
		380.00	132.0
		400.00	137.0
		420.00	142.0
		440.00	147.0
		460.00	152.0
		480.00	157.0
		500.00	162.0
		520.00	167.0
		540.00	172.0
		560.00	177.0
		580.00	182.0
		600.00	187.0
		620.00	192.0
		640.00	197.0
		660.00	202.0
		680.00	207.0
		700.00	212.0
		720.00	217.0
		740.00	222.0
		760.00	227.0
		780.00	232.0
		800.00	237.0
		820.00	242.0
		840.00	247.0
		860.00	252.0
		880.00	257.0
		900.00	262.0
		920.00	267.0
		940.00	272.0
		960.00	277.0
		980.00	282.0
		1000.00	287.0

valeur de test Brunel  $0.001151$  probabilité de test  $0.26$

SAINTE MARGUERITE 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 71.5$   $S = 26.5$

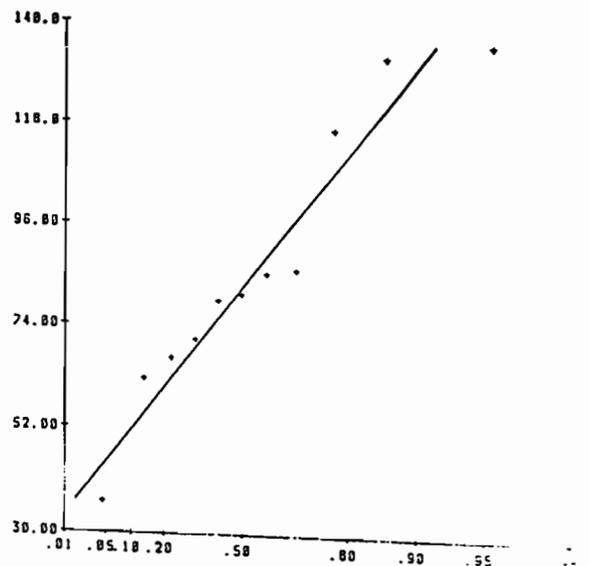
SAINTE MARGUERITE 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1976 30.5 1982 42.0 1988 42.0 1993 47.0 1998 50.0 1999 45.0 1978 42.0 1981 42.0 1984 42.0 1986 42.0 1987 42.0 1989 42.0 1990 42.0 1991 42.0 1992 42.0 1994 42.0 1995 42.0 1996 42.0 1997 42.0 1998 42.0 1999 42.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 SAINTE MARGUERITE 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 avec le facteur GUMBEL (PL) nombre de données 11  
 parametres  $\mu = 71.5$   $S = 26.5$   $ka = 0.000$

parametres	factiles valeurs	parametres	factiles valeurs
100	50	20	10
1.321	30.17	40.00	42.75
		60.00	51.0
		80.00	57.0
		100.00	62.0
		120.00	67.0
		140.00	72.0
		160.00	77.0
		180.00	82.0
		200.00	87.0
		220.00	92.0
		240.00	97.0
		260.00	102.0
		280.00	107.0
		300.00	112.0
		320.00	117.0
		340.00	122.0
		360.00	127.0
		380.00	132.0
		400.00	137.0
		420.00	142.0
		440.00	147.0
		460.00	152.0
		480.00	157.0
		500.00	162.0
		520.00	167.0
		540.00	172.0
		560.00	177.0
		580.00	182.0
		600.00	187.0
		620.00	192.0
		640.00	197.0
		660.00	202.0
		680.00	207.0
		700.00	212.0
		720.00	217.0
		740.00	222.0
		760.00	227.0
		780.00	232.0
		800.00	237.0
		820.00	242.0
		840.00	247.0
		860.00	252.0
		880.00	257.0
		900.00	262.0
		920.00	267.0
		940.00	272.0
		960.00	277.0
		980.00	282.0
		1000.00	287.0

valeur de test Brunel  $0.001151$  probabilité de test  $0.26$

BERUPLAN 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 72.8$   $S = 25.6$

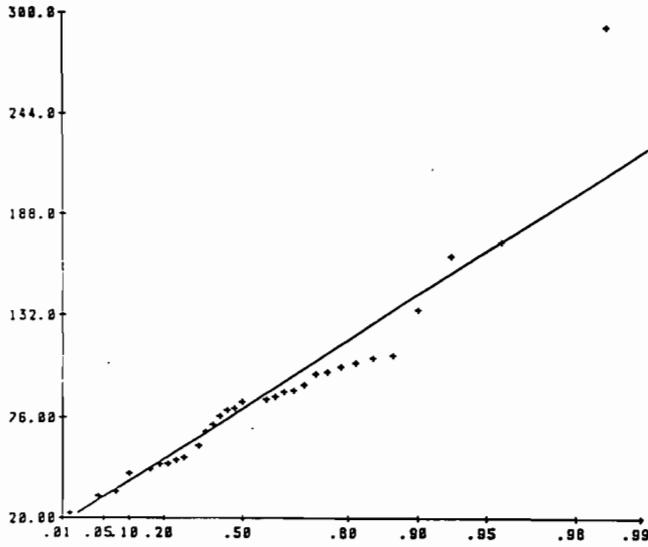
BERUPLAN 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1976 34.5 1982 42.0 1988 42.0 1993 47.0 1998 50.0 1999 45.0 1978 42.0 1981 42.0 1984 42.0 1986 42.0 1987 42.0 1989 42.0 1990 42.0 1991 42.0 1992 42.0 1994 42.0 1995 42.0 1996 42.0 1997 42.0 1998 42.0 1999 42.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 BERUPLAN 01.01.1976 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 avec le facteur GUMBEL (PL) nombre de données 11  
 parametres  $\mu = 72.8$   $S = 25.6$   $ka = 0.000$

parametres	factiles valeurs	parametres	factiles valeurs
100	50	20	10
1.321	30.17	40.00	42.75
		60.00	51.0
		80.00	57.0
		100.00	62.0
		120.00	67.0
		140.00	72.0
		160.00	77.0
		180.00	82.0
		200.00	87.0
		220.00	92.0
		240.00	97.0
		260.00	102.0
		280.00	107.0
		300.00	112.0
		320.00	117.0
		340.00	122.0
		360.00	127.0
		380.00	132.0
		400.00	137.0
		420.00	142.0
		440.00	147.0
		460.00	152.0
		480.00	157.0
		500.00	162.0
		520.00	167.0
		540.00	172.0
		560.00	177.0
		580.00	182.0
		600.00	187.0
		620.00	192.0
		640.00	197.0
		660.00	202.0
		680.00	207.0
		700.00	212.0
		720.00	217.0
		740.00	222.0
		760.00	227.0
		780.00	232.0
		800.00	237.0
		820.00	242.0
		840.00	247.0
		860.00	252.0
		880.00	257.0
		900.00	262.0
		920.00	267.0
		940.00	272.0
		960.00	277.0
		980.00	282.0
		1000.00	287.0

valeur de test Brunel  $0.001151$  probabilité de test  $0.26$

ST FRANCOIS 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 68.2$   $S = 33.4$

ST FRANCOIS 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1971 22.7 1972 22.0 1973 21.5 1974 21.5 1975 21.5 1976 21.5 1977 21.5 1978 21.5 1979 21.5 1980 21.5 1981 21.5 1982 21.5 1983 21.5 1984 21.5 1985 21.5

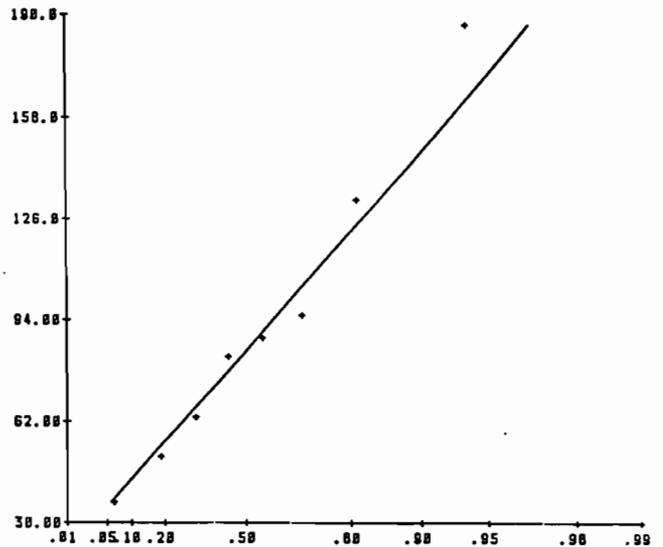
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

ST FRANCOIS 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du facteur DEFORME(P.L.) nombre de données 31  
 paramètres :  $\theta = 68.2$   $\lambda = 31.47$   $\lambda = 68.7$

retourne les faibles valeurs						retourne les fortes valeurs					
100	50	20	10	5	2	2	5	10	20	50	100
17.13	22.36	27.52	32.70	37.88	43.06	146.0	142.0	138.0	134.0	130.0	126.0

valeur de test Brant Harol:0.37 probabilité de test: 0.90

RETIENE1 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 71.6$   $S = 33.5$

RETIENE1 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1983 24.5 1984 21.0 1985 21.0 1986 21.0 1987 21.0 1988 21.0 1989 21.0 1990 21.0 1991 21.0 1992 21.0 1993 21.0 1994 21.0 1995 21.0 1996 21.0 1997 21.0 1998 21.0

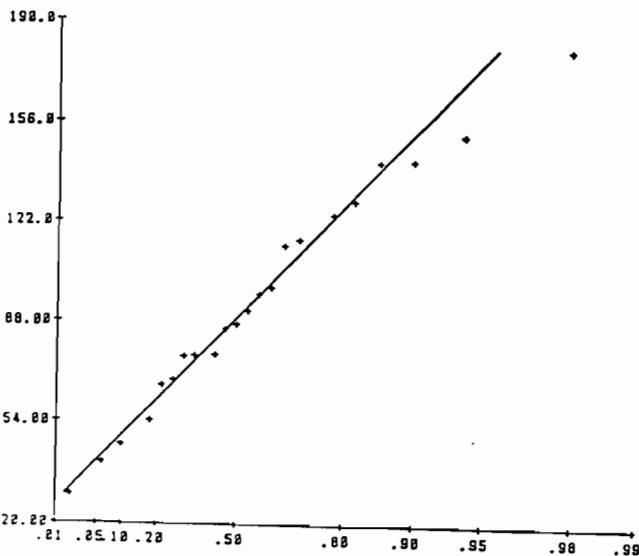
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

RETIENE1 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 nom du facteur DEFORME(P.L.) nombre de données 8  
 paramètres :  $\theta = 71.6$   $\lambda = 31.50$   $\lambda = 32.1$

retourne les faibles valeurs						retourne les fortes valeurs					
100	50	20	10	5	2	2	5	10	20	50	100
26.41	25.87	24.95	23.87	22.71	21.40	222.1	217.0	211.4	207.7	203.0	198.0

valeur de test Brant Harol:0.78 probabilité de test: 0.75

DOUVILLE 01.01.1961 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 77.0$   $S = 33.3$

DOUVILLE 01.01.1961 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1962 22.7 1963 22.0 1964 21.5 1965 21.5 1966 21.5 1967 21.5 1968 21.5 1969 21.5 1970 21.5 1971 21.5 1972 21.5 1973 21.5 1974 21.5 1975 21.5 1976 21.5 1977 21.5 1978 21.5 1979 21.5 1980 21.5 1981 21.5 1982 21.5 1983 21.5 1984 21.5 1985 21.5

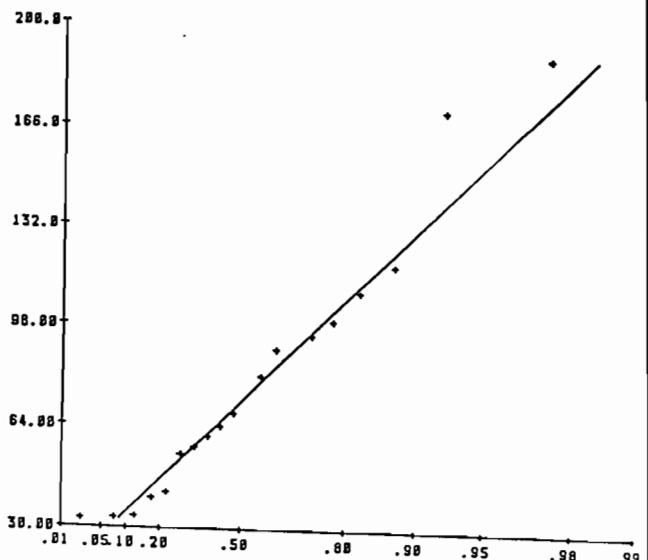
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

DOUVILLE 01.01.1961 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du facteur DEFORME(P.L.) nombre de données 22  
 paramètres :  $\theta = 77.0$   $\lambda = 31.30$   $\lambda = 35.7$

retourne les faibles valeurs						retourne les fortes valeurs					
100	50	20	10	5	2	2	5	10	20	50	100
24.00	23.40	22.70	21.90	21.00	20.00	227.1	222.1	217.1	212.1	207.1	202.1

valeur de test Brant Harol:1.21 probabilité de test: 0.70

GENTILLY 01.01.1965 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 60.7$   $S = 30.9$

GENTILLY 01.01.1965 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1970 32.0 1971 31.0 1972 30.0 1973 29.0 1974 28.0 1975 27.0 1976 26.0 1977 25.0 1978 24.0 1979 23.0 1980 22.0 1981 21.0 1982 20.0 1983 19.0 1984 18.0 1985 17.0 1986 16.0 1987 15.0 1988 14.0 1989 13.0 1990 12.0 1991 11.0 1992 10.0 1993 9.0 1994 8.0 1995 7.0 1996 6.0 1997 5.0 1998 4.0 1999 3.0 2000 2.0

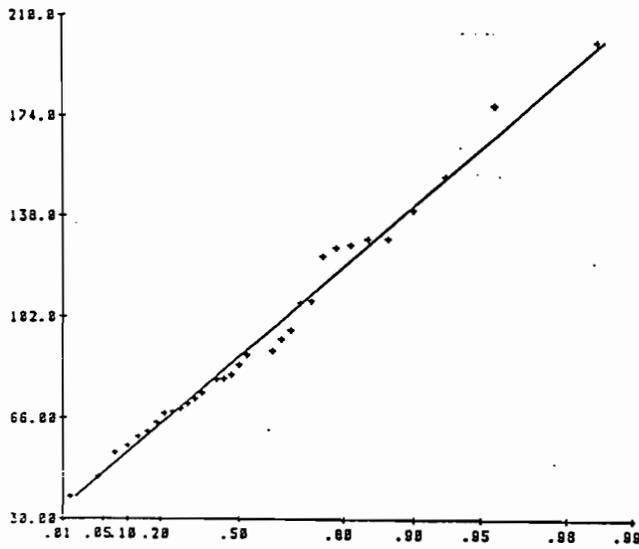
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

GENTILLY 01.01.1965 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du facteur DEFORME(P.L.) nombre de données 10  
 paramètres :  $\theta = 60.7$   $\lambda = 31.90$   $\lambda = 30.7$

retourne les faibles valeurs						retourne les fortes valeurs					
100	50	20	10	5	2	2	5	10	20	50	100
12.0	12.50	13.00	13.50	14.00	14.50	187.0	182.0	177.0	172.0	167.0	162.0

valeur de test Brant Harol:2.10 probabilité de test: 0.60

PORT LOUIS 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL

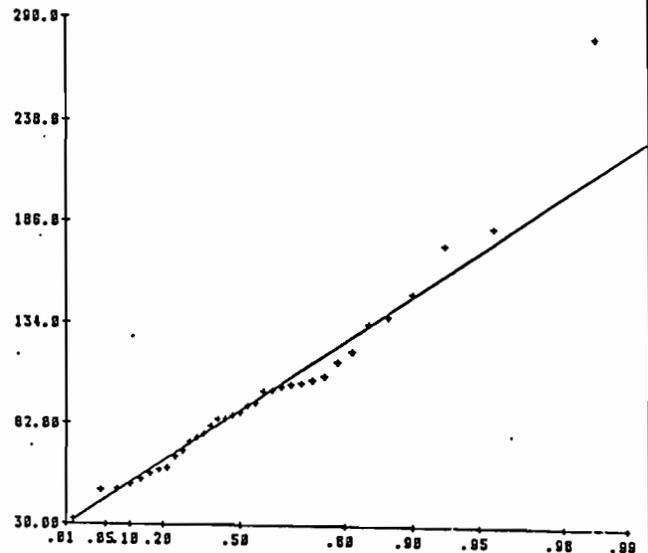


LOI DE GUMBEL  $X_0 = 77.4$   $S = 28.5$

PORT LOUIS 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1951 30.0 1952 35.0 1953 40.0 1954 45.0 1955 50.0 1956 55.0 1957 60.0 1958 65.0 1959 70.0 1960 75.0  
 1961 78.0 1962 82.0 1963 86.0 1964 90.0 1965 94.0 1966 98.0 1967 102.0 1968 106.0 1969 110.0  
 1970 114.0 1971 118.0 1972 122.0 1973 126.0 1974 130.0 1975 134.0 1976 138.0 1977 142.0 1978 146.0  
 1979 150.0 1980 154.0 1981 158.0 1982 162.0 1983 166.0 1984 170.0 1985 174.0

ANALYSE PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier PORTLOUIS.PLS nombre de données 35  
 paramètres :  $X_0 = 77.4$   $S = 28.5$   $m = 80.5$   
 .....  
 fréquence (autres valeurs) .....  
 .....  
 valeur de test grand écart 0.00 probabilité de test 0.99

ANSE BERTRANT 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL

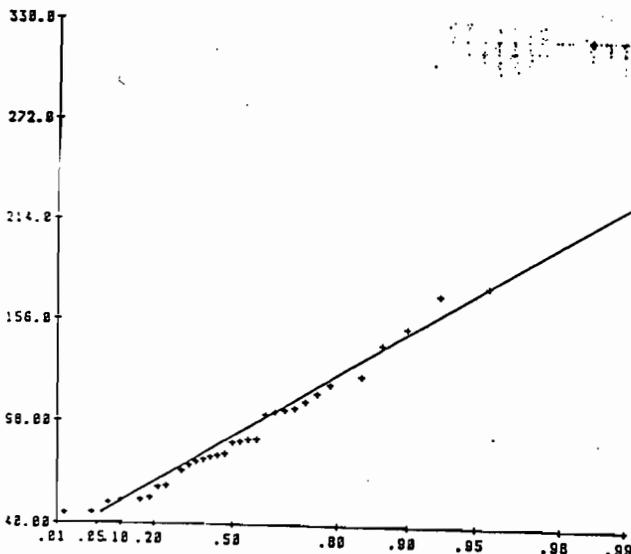


LOI DE GUMBEL  $X_0 = 77.6$   $S = 31.5$

ANSE BERTRANT 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1951 32.0 1952 37.0 1953 42.0 1954 47.0 1955 52.0 1956 57.0 1957 62.0 1958 67.0 1959 72.0  
 1960 77.0 1961 82.0 1962 87.0 1963 92.0 1964 97.0 1965 102.0 1966 107.0 1967 112.0 1968 117.0  
 1969 122.0 1970 127.0 1971 132.0 1972 137.0 1973 142.0 1974 147.0 1975 152.0 1976 157.0 1977 162.0  
 1978 167.0 1979 172.0 1980 177.0 1981 182.0 1982 187.0 1983 192.0 1984 197.0 1985 202.0

ANALYSE PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier ANSEBER.PLS nombre de données 35  
 paramètres :  $X_0 = 77.6$   $S = 31.5$   $m = 80.9$   
 .....  
 fréquence (autres valeurs) .....  
 .....  
 valeur de test grand écart 0.00 probabilité de test 0.99

PETIT CANAL 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL

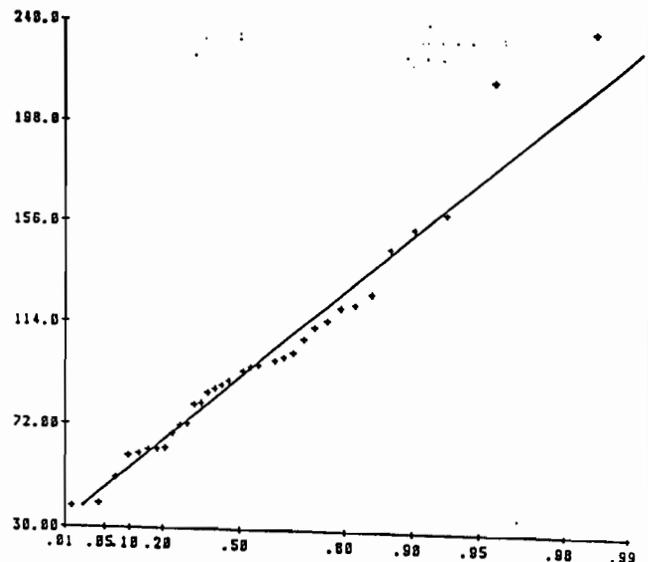


LOI DE GUMBEL  $X_0 = 78.4$   $S = 31.2$

PETIT CANAL 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1951 45.0 1952 50.0 1953 55.0 1954 60.0 1955 65.0 1956 70.0 1957 75.0 1958 80.0 1959 85.0  
 1960 90.0 1961 95.0 1962 100.0 1963 105.0 1964 110.0 1965 115.0 1966 120.0 1967 125.0 1968 130.0  
 1969 135.0 1970 140.0 1971 145.0 1972 150.0 1973 155.0 1974 160.0 1975 165.0 1976 170.0 1977 175.0  
 1978 180.0 1979 185.0 1980 190.0 1981 195.0 1982 200.0 1983 205.0 1984 210.0 1985 215.0

ANALYSE PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier PETITCANAL.PLS nombre de données 35  
 paramètres :  $X_0 = 78.4$   $S = 31.2$   $m = 80.7$   
 .....  
 fréquence (autres valeurs) .....  
 .....  
 valeur de test grand écart 0.00 probabilité de test 0.99

LE RAIZET 01.01.1950 31.12.1985MAX. ANNUEL

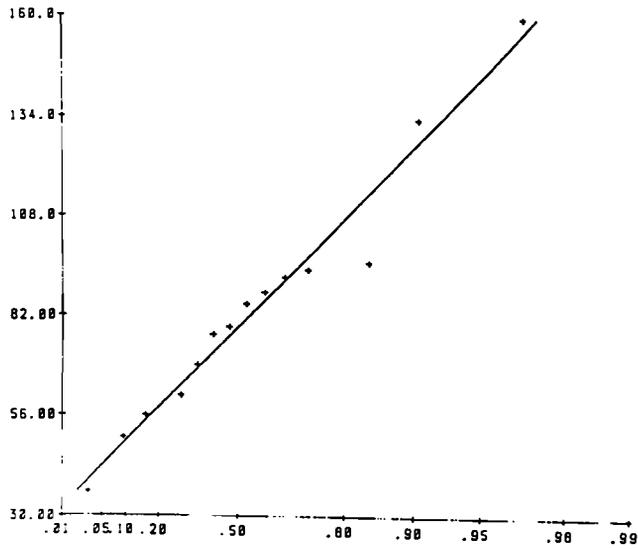


LOI DE GUMBEL  $X_0 = 80.4$   $S = 31.4$

LE RAIZET 01.01.1950 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1950 35.0 1951 40.0 1952 45.0 1953 50.0 1954 55.0 1955 60.0 1956 65.0 1957 70.0 1958 75.0  
 1959 80.0 1960 85.0 1961 90.0 1962 95.0 1963 100.0 1964 105.0 1965 110.0 1966 115.0 1967 120.0  
 1968 125.0 1969 130.0 1970 135.0 1971 140.0 1972 145.0 1973 150.0 1974 155.0 1975 160.0  
 1976 165.0 1977 170.0 1978 175.0 1979 180.0 1980 185.0 1981 190.0 1982 195.0 1983 200.0  
 1984 205.0 1985 210.0

ANALYSE PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier LERAIZET.PLS nombre de données 36  
 paramètres :  $X_0 = 80.4$   $S = 31.4$   $m = 80.7$   
 .....  
 fréquence (autres valeurs) .....  
 .....  
 valeur de test grand écart 0.00 probabilité de test 0.99

CAILLOU 01.01.1970 31.12.1985MAX. ANNUEL



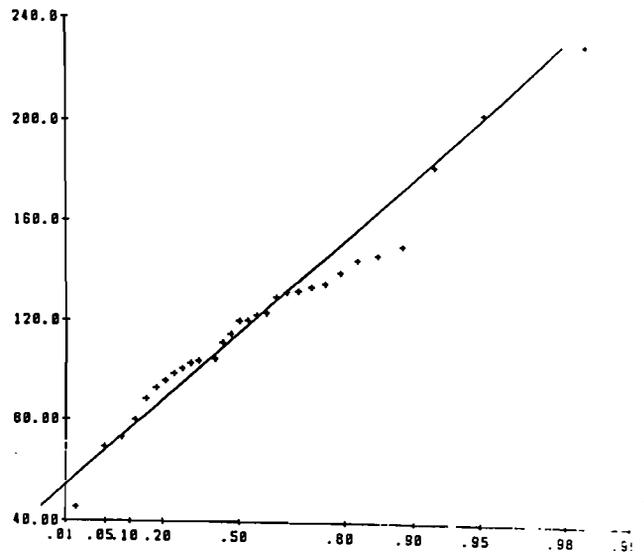
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 69.7$   $S = 24.7$

CAILLOU 01.01.1970 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1971 26.1 1982 50.1 1984 53.9 1985 61.0 1986 65.9 1988 77.0 1987 79.0 1983 85.0 1981 86.0 1974 92.0  
 1974 94.0 1983 96.0 1975 103. 1972 108.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier CAILLOU.PLJ nombre de données 34  
 paramètres  $\mu = 69.77$   $\sigma = 24.70$   $SM = 62.0$   
 occurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	0	0
17.54	25.00	42.56	49.10	57.37	74.00	100.0	125.0	150.0	175.0	200.0	2.0

 valeur de test Brant Murat: 0.00 probabilité de test: 0.00

BOUBERS 01.01.1955 31.12.1985MAX. ANNUEL



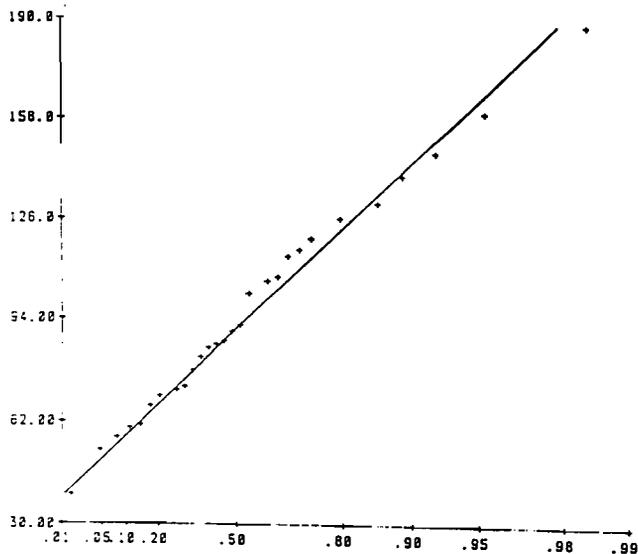
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 103.$   $S = 32.6$

BOUBERS 01.01.1955 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1956 43.2 1962 60.0 1963 72.0 1967 80.0 1964 84.0 1974 84.7 1976 90.0 1980 91.0 1982 101 1982 103  
 1978 104. 1977 105. 1976 111. 1967 115. 1980 120. 1980 121 1972 123 1979 124 1983 130 1979 131  
 1984 132. 1988 134. 1985 135. 1971 140. 1981 145 1980 147 1972 151 1987 162 1981 163 1986 170  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier BOUBERS.PLJ nombre de données 30  
 paramètres  $\mu = 103.0$   $\sigma = 32.60$   $SM = 121$   
 occurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	0	0
32.70	65.00	87.00	95.00	100.00	110.0	120.0	137.1	150.0	175.0	200.0	2.0

 valeur de test Brant Murat: 0.00 probabilité de test: 0.00

CONVENANCE 01.01.1954 31.12.1985MAX. ANNUEL



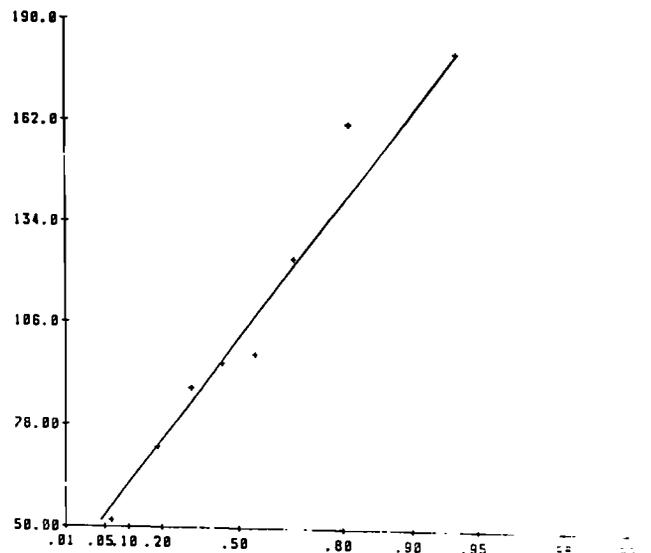
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 80.6$   $S = 27.9$

CONVENANCE 01.01.1954 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1971 28.0 1967 32.0 1980 37.0 1981 40.0 1976 41.0 1982 47.0 1973 70.0 1982 72.0 1980 73.0 1986 78.0  
 1977 81.0 1983 85.0 1983 86.0 1985 87.0 1986 90.0 1986 92.0 1972 100. 1984 100. 1976 107. 1974 114.  
 1984 116. 1987 120 1985 125. 1988 131. 1988 140. 1988 147. 1979 160. 1988 166.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier CONVENANCE.PLJ nombre de données 28  
 paramètres  $\mu = 80.60$   $\sigma = 27.90$   $SM = 66.7$   
 occurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	0	0
17.54	25.00	42.56	49.10	57.37	74.00	100.0	125.0	150.0	175.0	200.0	2.0

 valeur de test Brant Murat: 0.01 probabilité de test: 0.10

BELCOURT 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL



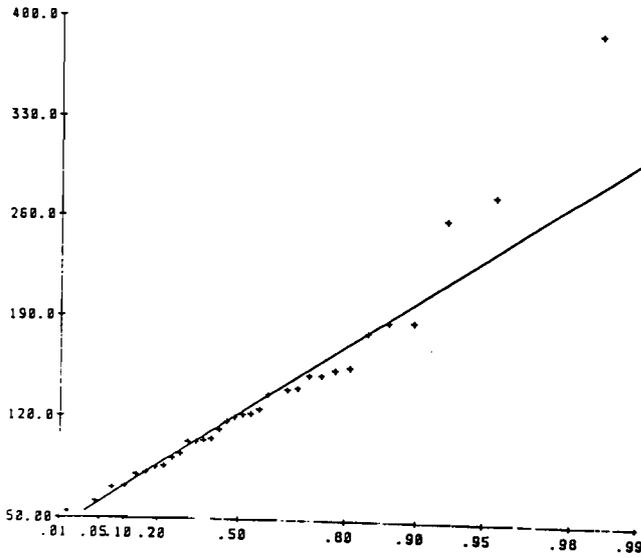
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 89.4$   $S = 33.2$

BELCOURT 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1980 61.0 1984 72.0 1982 80.0 1979 85.0 1983 87.0 1985 114. 1982 116. 1982 117. 1982 118.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier BELCOURT.PLJ nombre de données 8  
 paramètres  $\mu = 89.47$   $\sigma = 33.22$   $SM = 100$   
 occurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	0	0
20.74	40.00	52.00	57.77	63.00	70.00	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	2.0

 valeur de test Brant Murat: 0.55 probabilité de test: 0.10

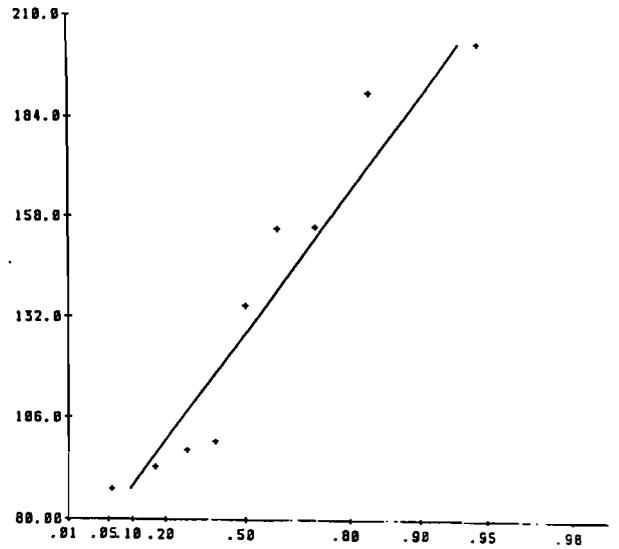
GROSSE MONTAGNE 01.01.1952 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 107, S = 42,1$

GROSSE MONTAGNE 01.01.1952 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier GROSSE.MPJ nombre de données 33  
 parametres :  $X_0 = 107, S = 42,1$   $n = 33$   
 pourcentage de données retenues : .....  
 pourcentage de données retenues : .....  
 valeur du test de Kolmogorov-Smirnov : 0,41  
 probabilité du test : 0,41

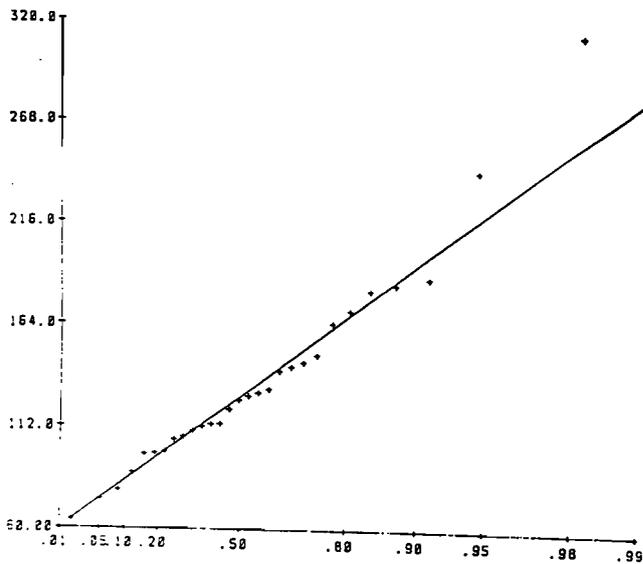
PROVIDENCE 01.01.1977 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 115, S = 32,6$

PROVIDENCE 01.01.1977 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PROVIDENCE.MPJ nombre de données 33  
 parametres :  $X_0 = 115, S = 32,6$   $n = 33$   
 pourcentage de données retenues : .....  
 pourcentage de données retenues : .....  
 valeur du test de Kolmogorov-Smirnov : 0,41  
 probabilité du test : 0,41

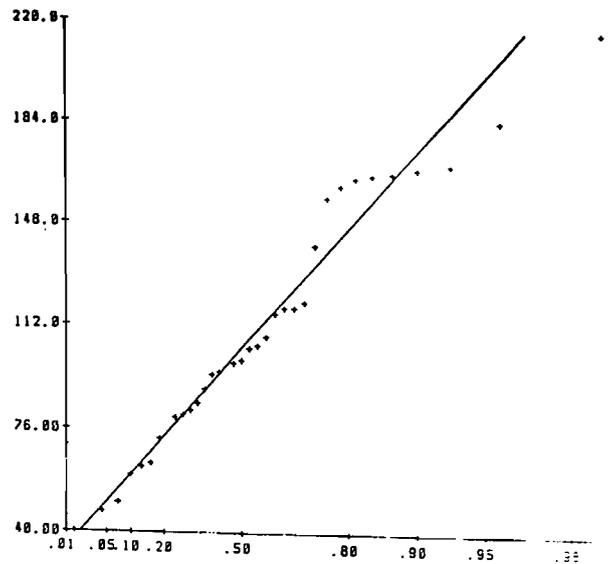
DUCCLOS 01.01.1954 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 113, S = 35,2$

DUCCLOS 01.01.1954 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier DUCLOS.MPJ nombre de données 33  
 parametres :  $X_0 = 113, S = 35,2$   $n = 33$   
 pourcentage de données retenues : .....  
 pourcentage de données retenues : .....  
 valeur du test de Kolmogorov-Smirnov : 0,41  
 probabilité du test : 0,41

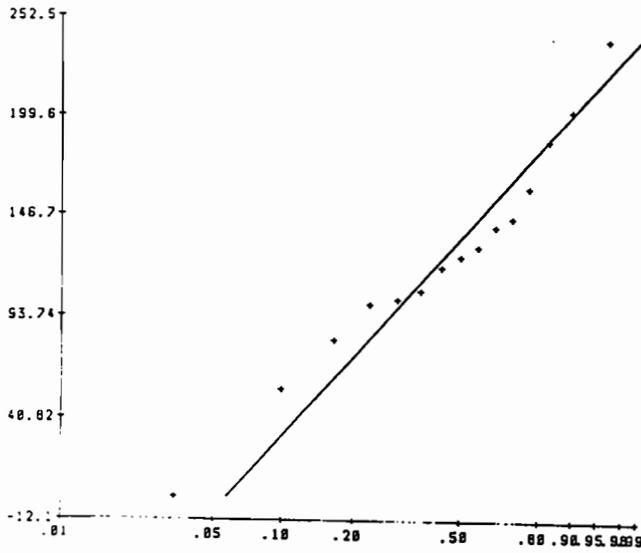
PETIT BOURG 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 90,6 S = 36,8$

PETIT BOURG 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PETITBURG.MPJ nombre de données 33  
 parametres :  $X_0 = 90,6 S = 36,8$   $n = 33$   
 pourcentage de données retenues : .....  
 pourcentage de données retenues : .....  
 valeur du test de Kolmogorov-Smirnov : 0,41  
 probabilité du test : 0,41

PITON DE BOUILLANTE 01.01.1971 31.12.1986MAX. ANNUEL



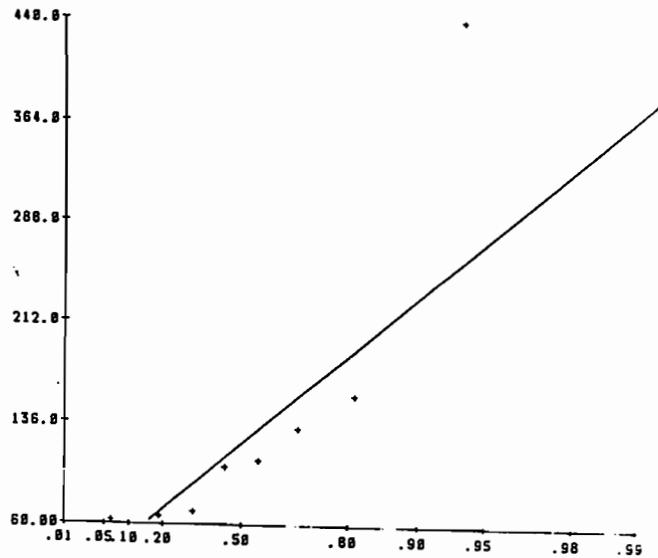
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 155. S = 55.$

PITON DE BOUILLANTE 01.01.1971 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1982 0.00 1984 34.9 1985 62.0 1986 100. 1972 103. 1973 107. 1974 120. 1977 125. 1978 131. 1979 141.  
 1982 14. 1984 162. 1985 167. 1986 203. 1979 240.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 PITON DE BOUILLANTE 01.01.1971 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PITON.P12 nombre de données 15  
 paramètres :  $X_0 = 155. S = 55$   $n = 15$   
 recurrences fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	0.3
17.52	36.80	62.23	84.43	101.0	118.0	135.2	150.0	167.0	183.0	0.4

 valeur du test Brunel Spratt: 0.22 probabilité du test: 0.25

CONGO GRADEX JOURNALIER 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANN.



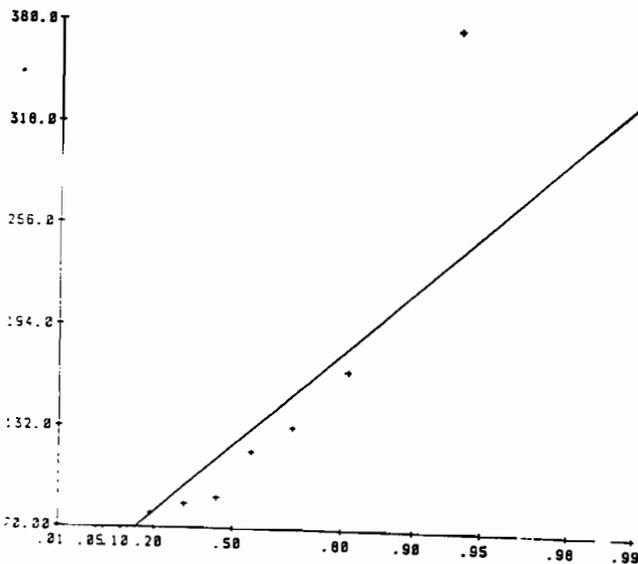
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 98.9 S = 58.3$

CONGO GRADEX JOURNALIER 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1980 63.0 1984 80.0 1985 87.0 1982 100. 1984 140. 1985 137. 1981 137. 1979 138.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 CONGO GRADEX JOURNALIER 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 nom du fichier CONGO.P12 nombre de données 8  
 paramètres :  $X_0 = 98.9 S = 58.3$   $n = 8$   
 recurrences fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	0.3
9.180	19.43	28.80	36.30	41.23	45.4	49.5	53.6	57.7	61.8	0.4

 valeur du test Brunel Spratt: 0.40 probabilité du test: 0.37

BETES ROUGES GRADEX JOURNALIER 01.01.1979 31.12.1986MAX.



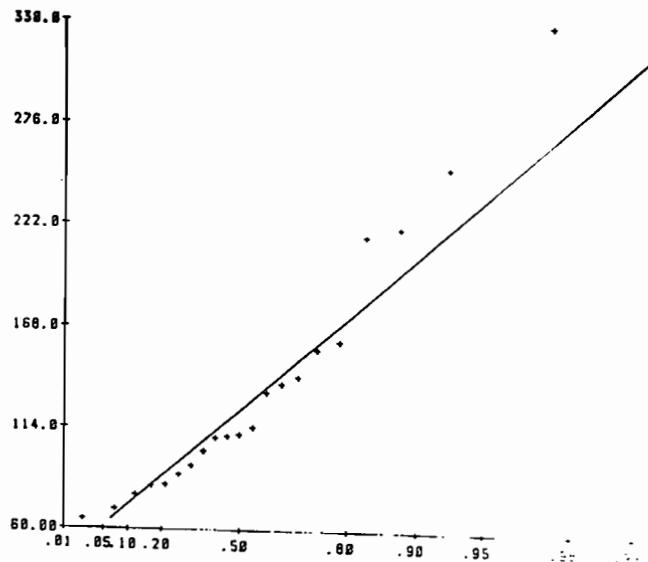
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 103. S = 49.5$

BETES ROUGES GRADEX JOURNALIER 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1982 76.0 1983 75.0 1984 85.0 1985 89.0 1984 117. 1985 133. 1981 147. 1979 174.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 BETES ROUGES GRADEX JOURNALIER 01.01.1979 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 nom du fichier BETES.P12 nombre de données 8  
 paramètres :  $X_0 = 103. S = 49.5$   $n = 8$   
 recurrences fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	0.3
17.92	36.80	62.23	84.43	101.0	118.0	135.2	150.0	167.0	183.0	0.4

 valeur du test Brunel Spratt: 0.00 probabilité du test: 0.32

PETITE PLAINE 01.01.1966 31.12.1986MAX. ANNUEL



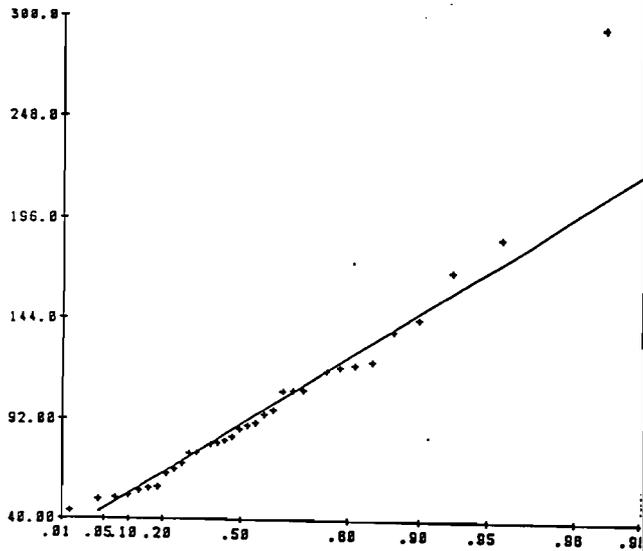
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 108. S = 42.8$

PETITE PLAINE 01.01.1966 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1971 65.0 1972 70.0 1982 70.0 1983 82.0 1980 81.5 1984 89.0 1978 94.0 1974 94.0 1975 94.0  
 1973 111. 1968 115. 1972 116. 1969 118. 1967 142. 1965 127. 1966 143. 1964 143. 1962 143.  
 1979 129.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 PETITE PLAINE 01.01.1966 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PETITE.P12 nombre de données 21  
 paramètres :  $X_0 = 108. S = 42.8$   $n = 21$   
 recurrences fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	0.3
42.99	61.90	68.92	72.69	76.04	79.1	82.0	84.8	87.5	90.1	0.4

 valeur du test Brunel Spratt: 0.01 probabilité du test: 0.32

DESHRIE 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 78.9$   $S = 30.6$

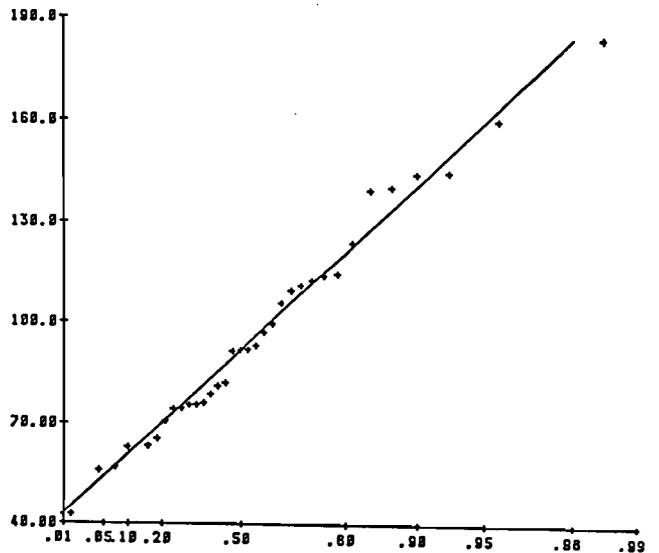
MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985

JUSTIFICATION PAR LA LOI DE GUMBEL  
 MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier : DESHRIE.DAT nombre de données : 35  
 paramètres :  $X_0 = 78.9$   $S = 30.6$   $KA = 0.0$   
 recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	0.0
22.23	47.22	54.13	62.47	70.20	77.17	83.19	88.19	92.19	95.19	97.19	98.19	2.0

 valeur de test Brant : 0.18 probabilité de test : 0.10

SAINTE ROSE 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 82.6$   $S = 25.9$

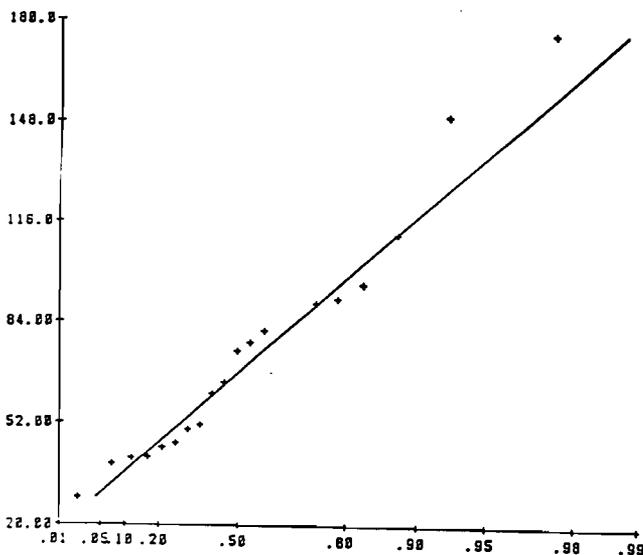
MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985

JUSTIFICATION PAR LA LOI DE GUMBEL  
 MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier : SAINTE.ROSE.DAT nombre de données : 35  
 paramètres :  $X_0 = 82.6$   $S = 25.9$   $KA = 0.0$   
 recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	0.0
42.04	67.22	74.13	82.47	90.20	97.17	103.19	108.19	112.19	115.19	117.19	118.19	2.0

 valeur de test Brant : 0.21 probabilité de test : 0.10

POINTE NOIRE 01.01.1965 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 58.2$   $S = 26.1$

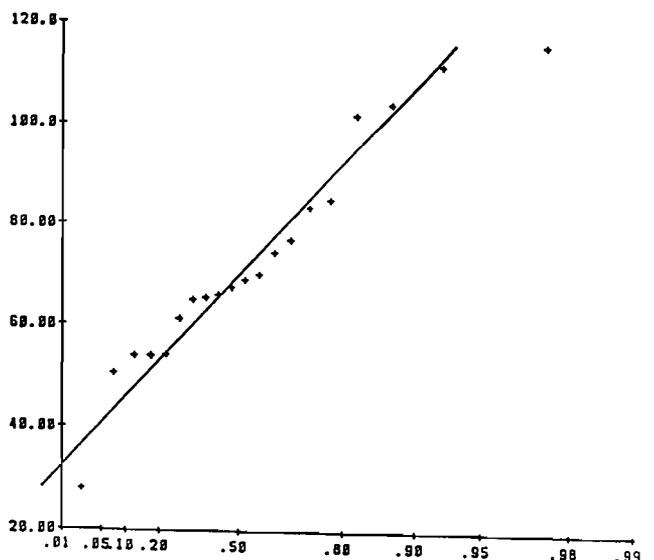
MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985

JUSTIFICATION PAR LA LOI DE GUMBEL  
 MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier : POINTE.NOIRE.DAT nombre de données : 21  
 paramètres :  $X_0 = 58.2$   $S = 26.1$   $KA = 0.0$   
 recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	0.0
22.23	47.22	54.13	62.47	70.20	77.17	83.19	88.19	92.19	95.19	97.19	98.19	2.0

 valeur de test Brant : 0.26 probabilité de test : 0.10

PIGEON 01.01.1965 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 62.5$   $S = 19.9$

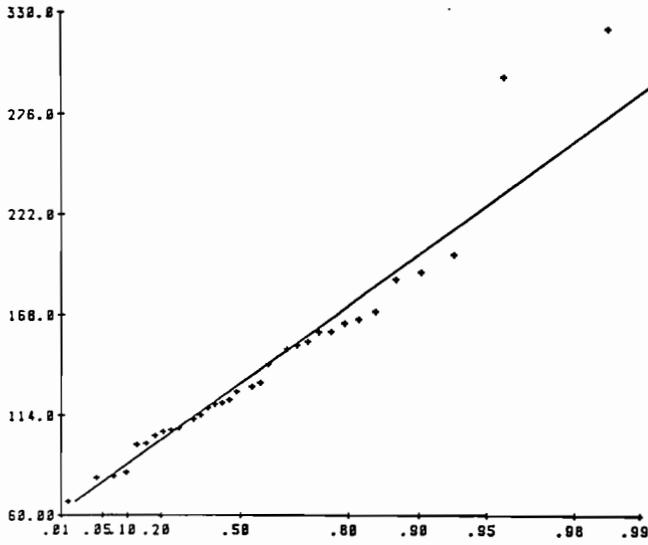
MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985

JUSTIFICATION PAR LA LOI DE GUMBEL  
 MÉTHODE DE LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier : PIGEON.DAT nombre de données : 21  
 paramètres :  $X_0 = 62.5$   $S = 19.9$   $KA = 0.0$   
 recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	0.0
22.23	47.22	54.13	62.47	70.20	77.17	83.19	88.19	92.19	95.19	97.19	98.19	2.0

 valeur de test Brant : 0.20 probabilité de test : 0.10

BANANIER 01.01.1951 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 118.0$   $S = 36.7$

BANANIER 01.01.1951 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1951 67.3 1952 86.0 1953 81.0 1954 82.0 1955 97.0 1956 98.0 1957 98.0 1958 100.0 1959 100.0 1960 100.0 1961 100.0 1962 100.0 1963 100.0 1964 100.0 1965 100.0 1966 100.0 1967 100.0 1968 100.0 1969 100.0 1970 100.0 1971 100.0 1972 100.0 1973 100.0 1974 100.0 1975 100.0 1976 100.0 1977 100.0 1978 100.0 1979 100.0 1980 100.0 1981 100.0 1982 100.0 1983 100.0 1984 100.0 1985 100.0 1986 100.0

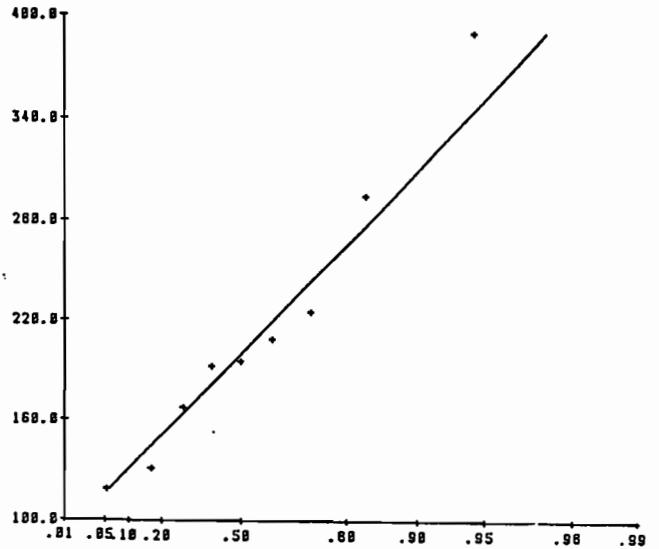
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

BANANIER 01.01.1951 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 nom du fichier BANANIER.PLS nombre de données 33  
 paramètres :  $X_0 = 118.0$   $S = 36.73$   $SE = 145$

recurrence faibles valeurs					recurrence fortes valeurs				
100	50	20	10	5	10	20	50	100	50
61.92	67.71	77.71	87.30	100.0	101.1	101.1	101.1	101.1	101.1

valeur de test Brant  $0.07$  probabilité de test  $0.30$

GRAND CARBET 01.01.1978 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 178.0$   $S = 58.1$

GRAND CARBET 01.01.1978 31.12.1986MAX. ANNUEL

1978 110. 1979 130. 1980 100. 1981 100. 1982 100. 1983 200. 1984 200. 1985 200. 1986 200.

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

GRAND CARBET 01.01.1978 31.12.1986MAX. ANNUEL

nom du fichier GRANDCARBET.PLS nombre de données 9

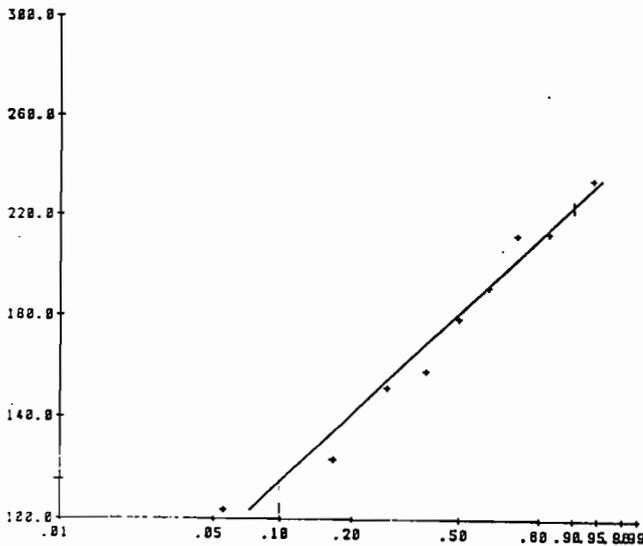
paramètres :  $X_0 = 178.0$   $S = 58.17$   $SE = 210$

recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs

recurrence faibles valeurs					recurrence fortes valeurs				
100	50	20	10	5	10	20	50	100	50
60.00	62.00	65.00	68.00	70.00	101.1	101.1	101.1	101.1	101.1

valeur de test Brant  $0.07$  probabilité de test  $0.07$

ECHELLE 01.01.1978 31.12.1986MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 194.0$   $S = 35.0$

ECHELLE 01.01.1978 31.12.1986MAX. ANNUEL  
 1978 100. 1979 120. 1980 120. 1981 120. 1982 120. 1983 120. 1984 120. 1985 120. 1986 120.

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

ECHELLE 01.01.1978 31.12.1986MAX. ANNUEL

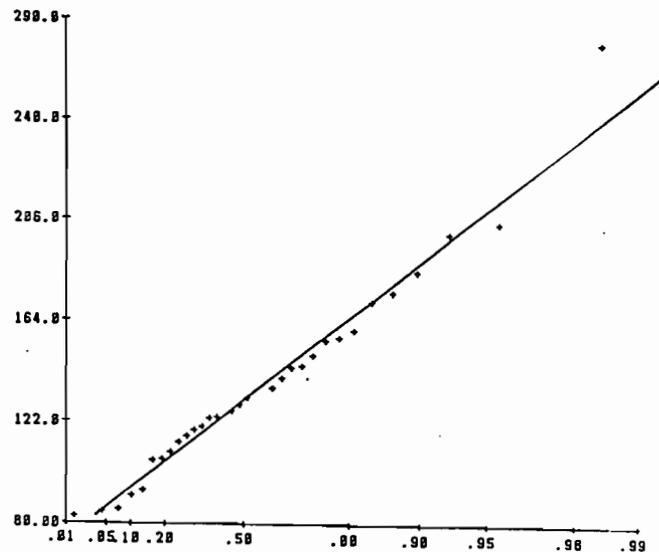
nom du fichier ECHELLE.PLS nombre de données 9

paramètres :  $X_0 = 194.0$   $S = 35.1$   $SE = 174$

recurrence faibles valeurs					recurrence fortes valeurs				
100	50	20	10	5	10	20	50	100	50
127.27	141.91	154.45	164.2	171.1	191.1	191.1	191.1	191.1	191.1

valeur de test Brant  $0.00$  probabilité de test  $0.78$

NEUFCHATEAU 01.01.1952 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 118.0$   $S = 30.4$

NEUFCHATEAU 01.01.1952 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1952 82.0 1953 85.0 1954 84.0 1955 81.0 1956 82.7 1957 100. 1958 100. 1959 100. 1960 100. 1961 100. 1962 100. 1963 100. 1964 100. 1965 100. 1966 100. 1967 100. 1968 100. 1969 100. 1970 100. 1971 100. 1972 100. 1973 100. 1974 100. 1975 100. 1976 100. 1977 100. 1978 100. 1979 100. 1980 100. 1981 100. 1982 100. 1983 100. 1984 100. 1985 100.

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

NEUFCHATEAU 01.01.1952 31.12.1985MAX. ANNUEL

nom du fichier NEUFCHATEAU.PLS nombre de données 31

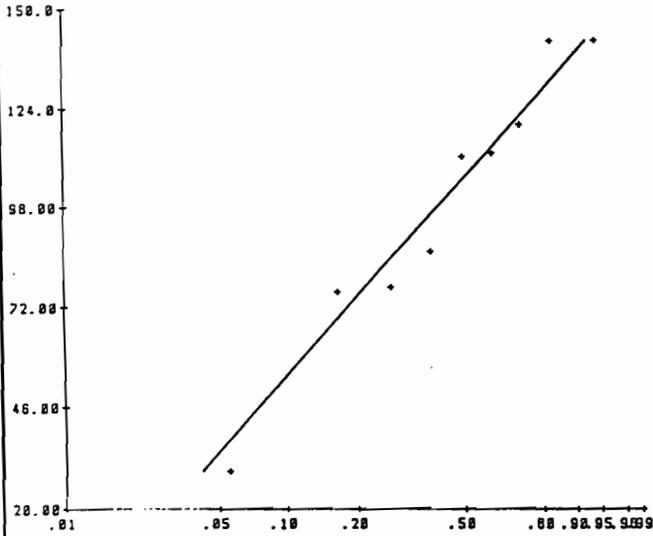
paramètres :  $X_0 = 118.0$   $S = 30.40$   $SE = 120$

recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs

recurrence faibles valeurs					recurrence fortes valeurs				
100	50	20	10	5	10	20	50	100	50
73.00	74.00	75.00	76.00	77.00	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

valeur de test Brant  $0.07$  probabilité de test  $0.30$

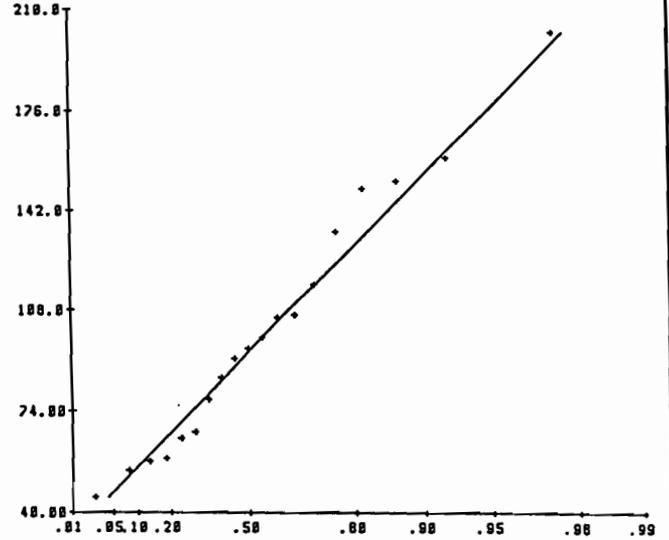
TROIS RIVIERES 01.01.1977 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 115.0$   $S = 27.0$

TROIS RIVIERES 01.01.1977 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1977 29.4 1982 75.2 1983 77.2 1978 68.3 1984 111. 1985 132. 1981 129. 1984 141. 1979 141.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 TROIS RIVIERES 01.01.1977 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PROBABIL.PLS nombre de données 8  
 paramètres :  $X_0 = 115.0$   $S = 27.0$   $U = 29.4$   
 PROBABILITE FAIBLES VALEURS PROBABILITE GRANDES VALEURS  
 100 50 30 20 10 5 2 1 0.5 0.2 0.1  
 29.4 42.8 47.7 50.8 52.7 53.7 54.2 54.5 54.6 54.6 54.6  
 valeur de test Gumbel Pareil: 0.01 probabilité de test: 0.00

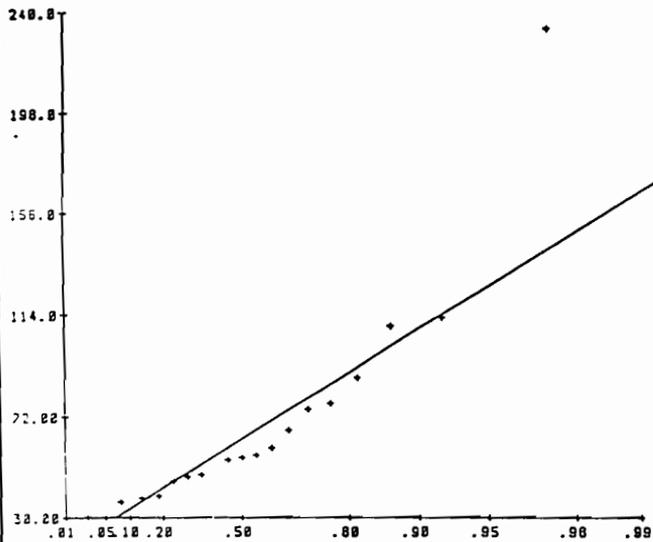
BONNE TERRE 01.01.1967 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 82.0$   $S = 32.1$

BONNE TERRE 01.01.1967 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1967 45.1 1974 61.6 1975 67.8 1982 84.0 1984 85.0 1988 87.0 1988 78.0 1976 65.0 1977 61.0 1978 60.0  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 BONNE TERRE 01.01.1967 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PROBABIL.PLS nombre de données 10  
 paramètres :  $X_0 = 82.0$   $S = 32.1$   $U = 45.1$   
 PROBABILITE FAIBLES VALEURS PROBABILITE GRANDES VALEURS  
 100 50 30 20 10 5 2 1 0.5 0.2 0.1  
 45.1 61.6 67.8 72.0 75.0 77.0 78.0 79.0 79.5 79.6 79.6  
 valeur de test Gumbel Pareil: 0.00 probabilité de test: 0.00

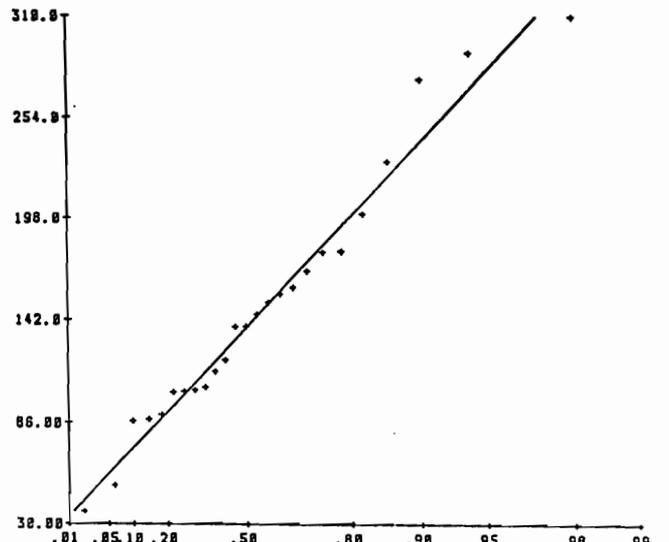
LE BOUCHU 01.01.1967 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 53.8$   $S = 24.0$

LE BOUCHU 01.01.1967 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1967 38.0 1972 42.0 1973 45.0 1974 48.0 1975 47.0 1976 48.0 1977 50.0 1988 53.0 1972 54.0  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 LE BOUCHU 01.01.1967 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PROBABIL.PLS nombre de données 10  
 paramètres :  $X_0 = 53.8$   $S = 24.0$   $U = 38.0$   
 PROBABILITE FAIBLES VALEURS PROBABILITE GRANDES VALEURS  
 100 50 30 20 10 5 2 1 0.5 0.2 0.1  
 38.0 42.0 45.0 47.0 48.0 48.0 48.0 48.0 48.0 48.0 48.0  
 valeur de test Gumbel Pareil: 0.01 probabilité de test: 0.00

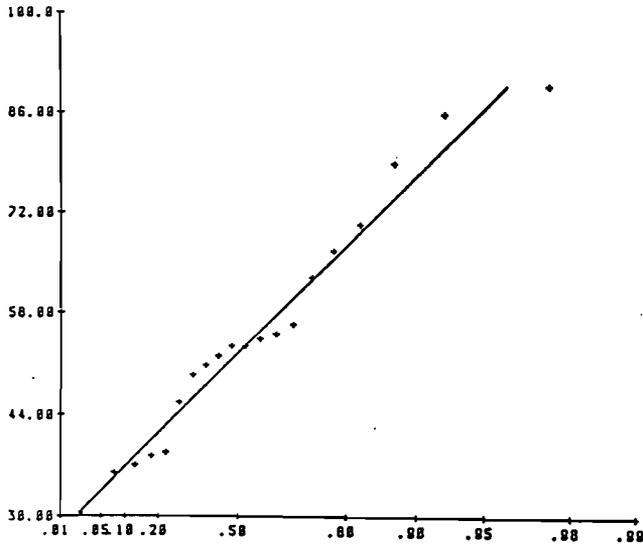
PARNASSE IPG 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 117.0$   $S = 54.6$

PARNASSE IPG 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 1951 37.0 1963 51.0 1967 60.0 1970 67.0 1972 80.0 1983 102. 1983 123. 1973 104. 1984 100. 1974 114.  
 1984 101. 1984 126. 1985 126. 1985 126. 1985 145. 1976 142. 1986 150. 1976 150. 1981 150. 1985 170. 1977 160.  
 1987 200. 1983 220. 1970 270. 1982 280. 1981 280.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 PARNASSE IPG 01.01.1951 31.12.1985MAX. ANNUEL  
 nom du fichier PROBABIL.PLS nombre de données 25  
 paramètres :  $X_0 = 117.0$   $S = 54.6$   $U = 37.0$   
 PROBABILITE FAIBLES VALEURS PROBABILITE GRANDES VALEURS  
 100 50 30 20 10 5 2 1 0.5 0.2 0.1  
 37.0 42.0 47.0 51.0 54.0 57.0 60.0 63.0 65.0 66.0 66.0 66.0  
 valeur de test Gumbel Pareil: 0.00 probabilité de test: 0.00

PETITE PLAINE INTENSITE EN 1 HEURE



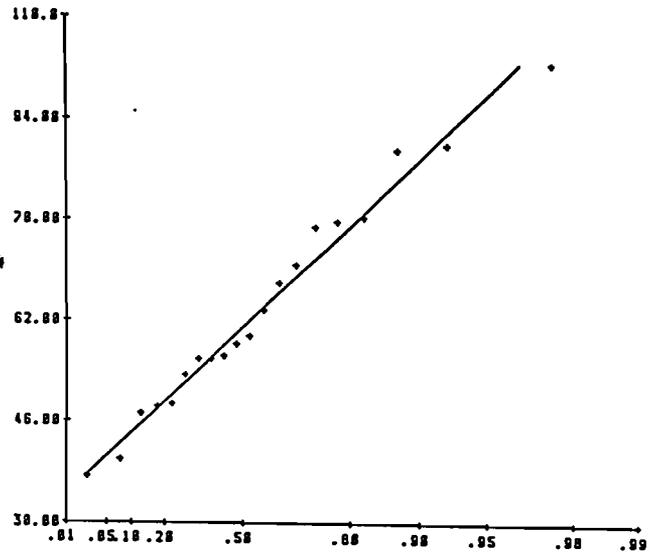
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 47.8$   $S = 13.1$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 1 HEURE  
 1748 34.5 1746 34.9 1775 37.0 1772 36.3 1774 36.8 1772 45.7 1777 41.3 1776 54.8 1778 52.3 1743 53.4  
 1747 53.3 1781 54.3 1743 54.3 1771 54.3 1774 61.0 1760 64.0 1762 70.3 1769 77.0 1770 84.0 1744 84.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 1 HEURE  
 nom du facteur ajusté: GUM nombre de données: 20  
 paramètres:  $\theta = 47.81$   $S = 13.12$   $X_0 = 47.4$   
 -----  
 occurrence faibles valeurs occurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 0 0 10 20 50 100 50  
 27.27 29.91 33.41 36.87 41.27 47.42 57.34 77.34 84.79 89.82 100.0 2.0  
 -----  
 valeur de test: Frank: 0.4411257 probabilité du test: 0.82

PETITE PLAINE INTENSITE EN 2 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 55.9$   $S = 14.0$

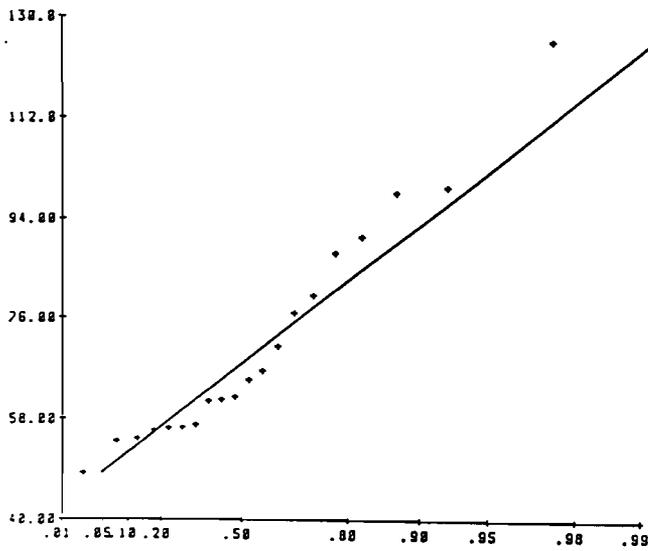
PETITE PLAINE INTENSITE EN 2 HEURES  
 1710 37.0 1776 44.0 1779 47.0 1773 46.0 1746 46.0 1763 51.0 1747 54.0 1777 54.0 1773 54.0 1745 54.4  
 1770 57.0 1770 63.7 1761 64.0 1766 61.0 1762 72.0 1762 77.0 1760 76.0 1749 80.0 1768 84.0 1770 102.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 2 HEURES  
 nom du facteur ajusté: GUM nombre de données: 20  
 paramètres:  $\theta = 55.92$   $S = 14.10$   $X_0 = 54.9$   
 -----  
 occurrence faibles valeurs occurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 0 0 10 20 50 100 50  
 34.40 36.70 42.04 48.22 55.92 67.07 87.04 97.79 100.0 100.0 5.0  
 -----  
 valeur de test: Frank: 0.4411262 probabilité du test: 0.82

Gradex Horaire sur PETITE PLAINE

PETITE PLAINE INTENSITE EN 3 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 63.0$   $S = 13.2$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 3 HEURES  
 1948 44.3 1949 54.1 1972 54.8 1973 54.4 1974 54.4 1975 54.4 1976 54.4 1977 54.4 1978 54.4 1979 54.4 1980 54.4 1981 54.4 1982 54.4 1983 54.4 1984 54.4 1985 54.4 1986 54.4 1987 54.4 1988 54.4 1989 54.4 1990 54.4

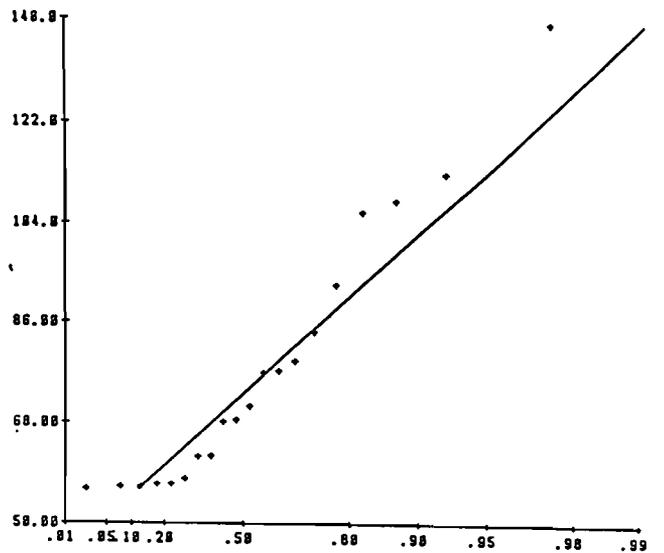
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 3 HEURES  
 nom du fichier PPLAINE3.DAT nombre de données 30  
 paramètres  $\mu = 63.00$   $\sigma = 13.20$   $z_0 = 21.0$

paramètres faciles valeurs										paramètres fortes valeurs									
100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	10	20	50	100	1000	10000				
43.77	44.71	45.54	46.28	46.94	47.53	48.06	48.55	49.00	49.41	49.79	50.15	50.43	50.63	50.76	50.83				

valeur de test Brant Hurvitz: 0.21 probabilité de test: 0.33

PETITE PLAINE INTENSITE EN 4 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 67.5$   $S = 15.2$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 4 HEURES  
 1948 54.0 1949 54.0 1972 54.0 1973 54.0 1974 54.0 1975 54.0 1976 54.0 1977 54.0 1978 54.0 1979 54.0 1980 54.0 1981 54.0 1982 54.0 1983 54.0 1984 54.0 1985 54.0 1986 54.0 1987 54.0 1988 54.0 1989 54.0 1990 54.0

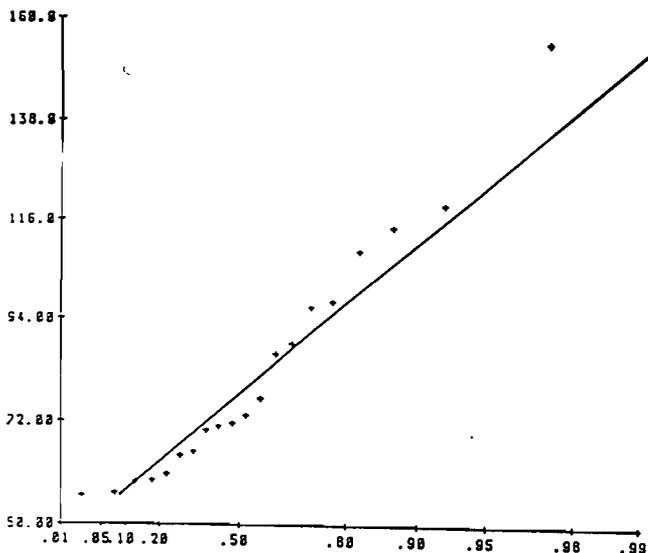
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 4 HEURES  
 nom du fichier PPLAINE4.DAT nombre de données 30  
 paramètres  $\mu = 67.50$   $\sigma = 15.20$   $z_0 = 21.0$

paramètres faciles valeurs										paramètres fortes valeurs									
100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	10	20	50	100	1000	10000				
44.27	44.71	45.29	45.82	46.29	46.71	47.09	47.44	47.76	48.05	48.31	48.54	48.74	48.91	49.05	49.16				

valeur de test Brant Hurvitz: 0.20 probabilité de test: 0.28

PETITE PLAINE INTENSITE EN 5 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 71.5$   $S = 17.3$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 5 HEURES  
 1948 54.0 1949 54.0 1972 54.0 1973 54.0 1974 54.0 1975 54.0 1976 54.0 1977 54.0 1978 54.0 1979 54.0 1980 54.0 1981 54.0 1982 54.0 1983 54.0 1984 54.0 1985 54.0 1986 54.0 1987 54.0 1988 54.0 1989 54.0 1990 54.0

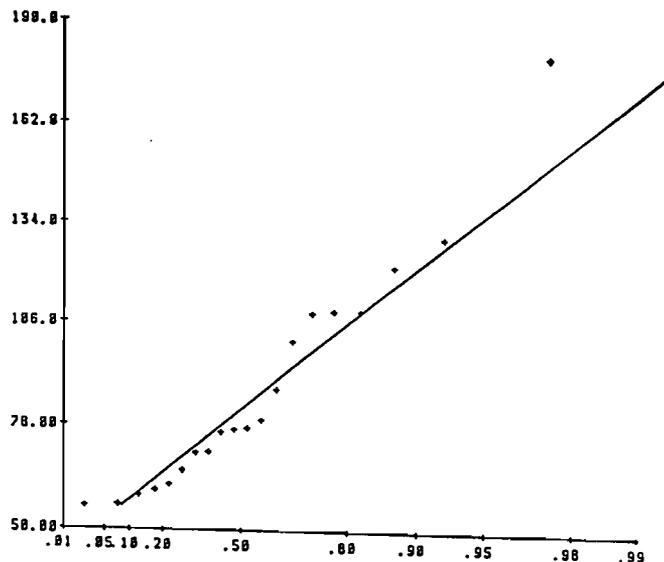
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 5 HEURES  
 nom du fichier PPLAINE5.DAT nombre de données 30  
 paramètres  $\mu = 71.50$   $\sigma = 17.30$   $z_0 = 21.0$

paramètres faciles valeurs										paramètres fortes valeurs									
100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	10	20	50	100	1000	10000				
43.77	44.71	45.54	46.28	46.94	47.53	48.06	48.55	49.00	49.41	49.79	50.15	50.43	50.63	50.76	50.83				

valeur de test Brant Hurvitz: 0.27 probabilité de test: 0.30

PETITE PLAINE INTENSITE EN 6 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 74.8$   $S = 20.7$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 6 HEURES  
 1948 54.0 1949 54.0 1972 54.0 1973 54.0 1974 54.0 1975 54.0 1976 54.0 1977 54.0 1978 54.0 1979 54.0 1980 54.0 1981 54.0 1982 54.0 1983 54.0 1984 54.0 1985 54.0 1986 54.0 1987 54.0 1988 54.0 1989 54.0 1990 54.0

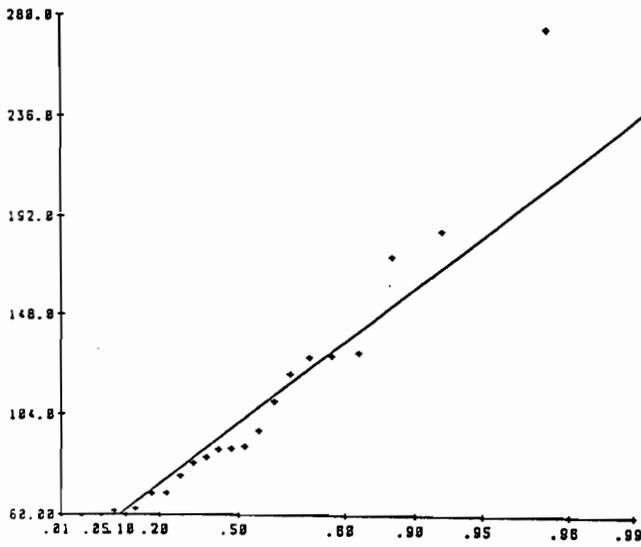
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 6 HEURES  
 nom du fichier PPLAINE6.DAT nombre de données 30  
 paramètres  $\mu = 74.80$   $\sigma = 20.70$   $z_0 = 21.0$

paramètres faciles valeurs										paramètres fortes valeurs									
100	50	20	10	5	2	1	0	0	0	10	20	50	100	1000	10000				
43.77	44.71	45.54	46.28	46.94	47.53	48.06	48.55	49.00	49.41	49.79	50.15	50.43	50.63	50.76	50.83				

valeur de test Brant Hurvitz: 0.25 probabilité de test: 0.32

PETITE PLAINE INTENSITE EN 12 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 88.5$   $S = 31.7$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 12 HEURES  
 1947 89.0 1975 81.7 1964 82.5 1977 87.3 1978 87.5 1982 97.0 1973 82.5 1968 85.0 1968 85.0 1970 87.0  
 1970 87.0 1968 87.3 1976 81.5 1978 83.2 1969 82.1 1970 83.4 1968 83.1 1968 87.0 1961 84.0 1979 87.4

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 12 HEURES  
 nom de fichier PPL1212.DAT nombre de données 30  
 paramètres :  $\mu = 88.5$   $\sigma = 31.7$   $SA = 107$   
 recurrence fortes valeurs

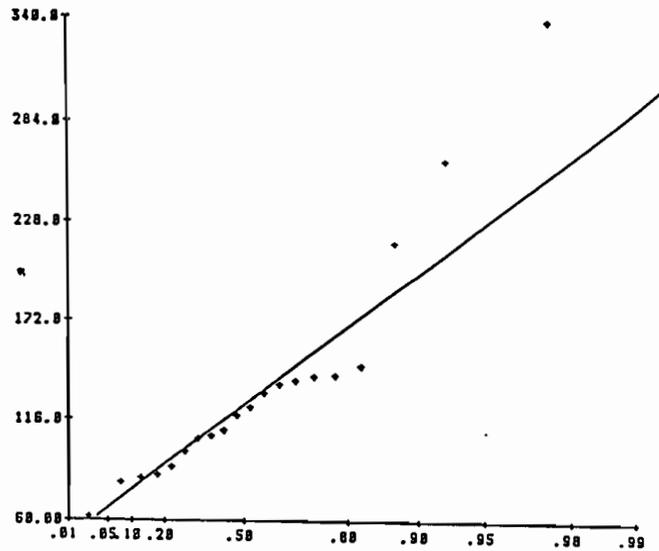
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
66.13	82.30	92.77	98.10	99.47	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

recurrence faibles valeurs

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
66.13	82.30	92.77	98.10	99.47	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

valeur de test Brunel 0.011432 probabilité de test 0.26

PETITE PLAINE INTENSITE EN 24 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 109.$   $S = 39.3$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 24 HEURES  
 1975 82.0 1975 84.0 1960 81.0 1962 85.0 1960 87.0 1970 90.0 1968 85.0 1967 87.0 1970 87.0 1973 81.0  
 1977 83.0 1972 83.1 1968 83.0 1974 83.0 1969 83.0 1962 83.0 1970 84.0 1968 83.0 1961 84.0 1979 83.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 24 HEURES  
 nom de fichier PPL2424.DAT nombre de données 30  
 paramètres :  $\mu = 109.0$   $\sigma = 39.3$   $SA = 136$   
 recurrence fortes valeurs

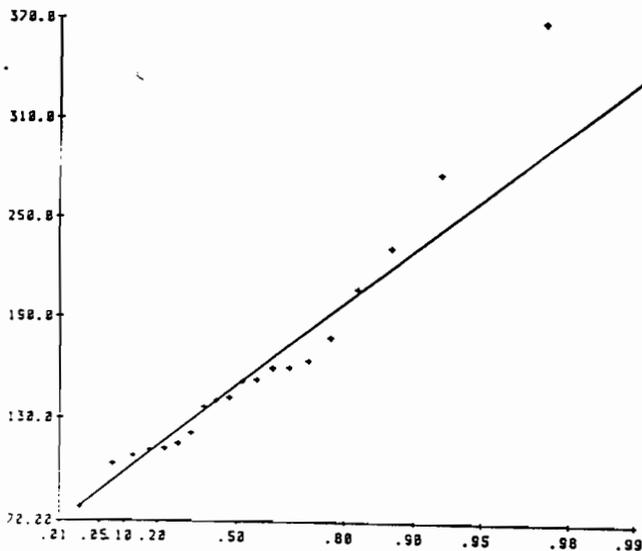
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
67.27	84.10	94.67	97.12	98.10	99.47	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

recurrence faibles valeurs

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
67.27	84.10	94.67	97.12	98.10	99.47	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

valeur de test Brunel 0.001490 probabilité de test 0.17

PETITE PLAINE INTENSITE EN 48 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 134.$   $S = 42.7$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 48 HEURES  
 1971 78.0 1962 84.0 1970 84.0 1964 81.0 1960 81.0 1967 81.0 1975 83.1 1976 83.7 1968 84.0 1962 84.0  
 1977 82.0 1968 82.0 1968 84.0 1978 84.1 1972 84.1 1970 87.0 1970 84.0 1968 83.0 1968 87.0 1979 84.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 48 HEURES  
 nom de fichier PPL4848.DAT nombre de données 30  
 paramètres :  $\mu = 134.0$   $\sigma = 42.7$   $SA = 169$   
 recurrence fortes valeurs

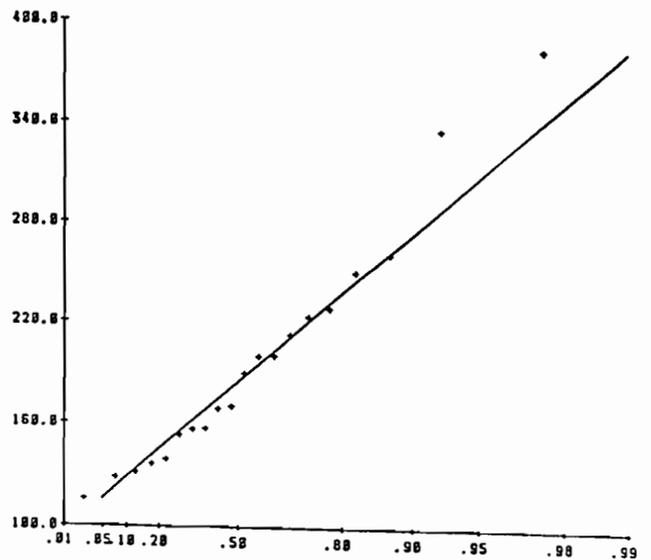
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
68.76	79.73	87.10	90.30	91.77	94.77	99.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

recurrence faibles valeurs

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
68.76	79.73	87.10	90.30	91.77	94.77	99.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

valeur de test Brunel 0.011715 probabilité de test 0.41

PETITE PLAINE INTENSITE EN 96 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 167.$   $S = 47.2$

PETITE PLAINE INTENSITE EN 96 HEURES  
 1962 81.0 1970 83.0 1972 83.1 1967 83.0 1968 83.0 1975 83.0 1975 83.7 1963 83.0 1973 84.0 1964 87.0  
 1972 84.0 1970 84.0 1972 84.0 1969 84.0 1969 84.0 1968 84.0 1974 84.0 1968 84.0 1968 84.0 1979 84.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PETITE PLAINE INTENSITE EN 96 HEURES  
 nom de fichier PPL9696.DAT nombre de données 30  
 paramètres :  $\mu = 167.0$   $\sigma = 47.2$   $SA = 187$   
 recurrence fortes valeurs

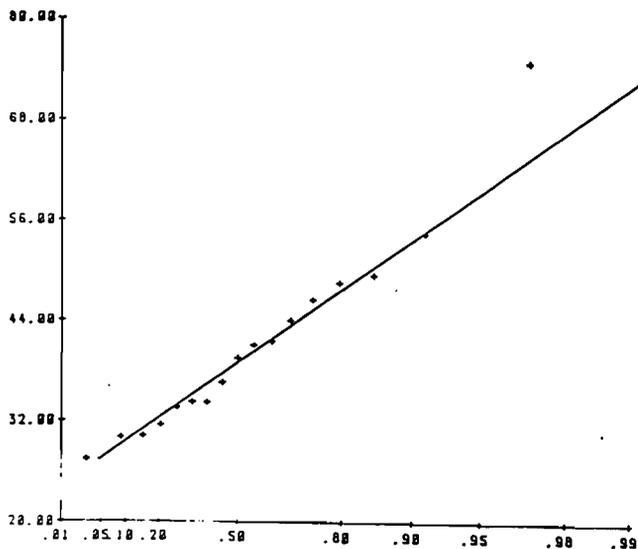
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
70.03	82.1	87.7	90.2	91.5	94.1	99.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

recurrence faibles valeurs

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	13
70.03	82.1	87.7	90.2	91.5	94.1	99.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0	999.0

valeur de test Brunel 0.011715 probabilité de test 0.41

PORT BLANC INTENSITE EN 1 HEURE



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 36.1$   $S = 7.81$

PORT BLANC INTENSITE EN 1 HEURE  
 1962 27.4 1972 36.0 1982 34.2 1977 31.5 1978 35.4 1974 34.2 1974 34.2 1975 34.0 1976 31.8 1969 41.0  
 1966 41.0 1970 34.0 1967 34.0 1970 34.0 1971 40.5 1976 34.0 1972 31.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 1 HEURE

nom du fichier PORTBLANC1.DAT nombre de données 17

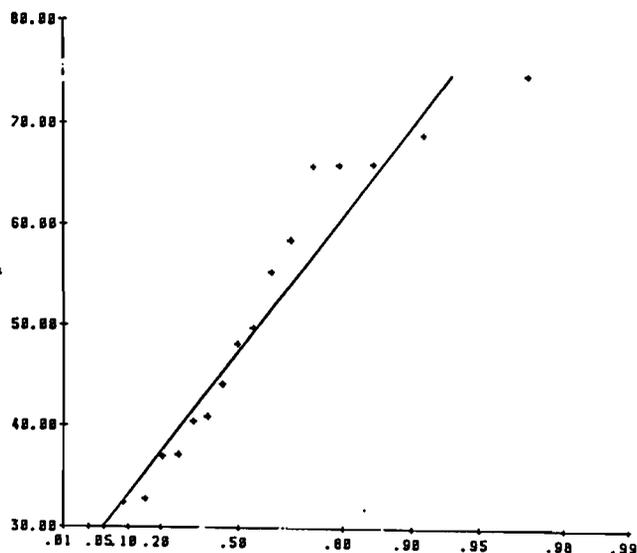
paramètres  $\mu = 36.10$   $\sigma = 7.812$   $SA = 42.0$

paramètres faibles valeurs parametres fortes valeurs

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	0.5
24.25	25.22	27.61	29.47	31.47	33.45	35.00	37.00	38.76	39.39	40.67	42.10	43.0

valeur de test Bréchet 0.00 probabilité de test 0.99

PORT BLANC INTENSITE EN 2 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 43.0$   $S = 11.8$

PORT BLANC INTENSITE EN 2 HEURES  
 1972 38.0 1963 32.0 1962 32.0 1976 37.0 1968 37.0 1974 41.0 1967 41.0 1975 44.0 1977 44.0 1973 47.0  
 1978 52.4 1970 36.0 1961 45.0 1970 46.0 1968 46.0 1964 47.0 1977 51.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 2 HEURES

nom du fichier PORTBLANC2.DAT nombre de données 17

paramètres  $\mu = 43.00$   $\sigma = 11.82$   $SA = 60.0$

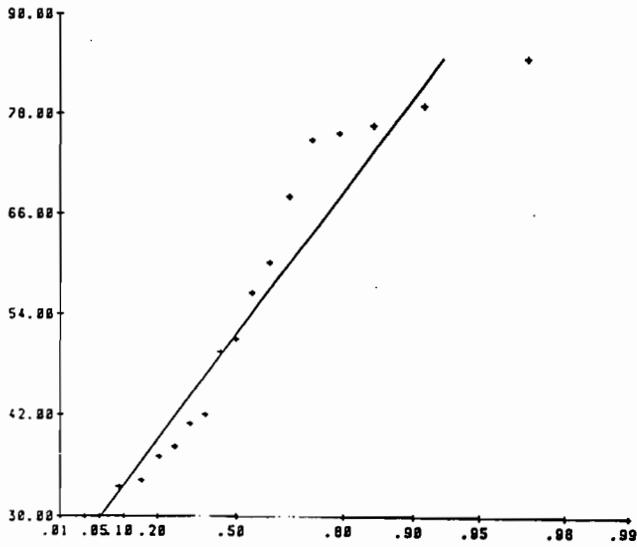
paramètres faibles valeurs parametres fortes valeurs

100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100	0.5
25.04	26.96	30.97	32.23	33.66	35.40	36.82	38.00	39.49	40.21	41.44	43.0	43.0

valeur de test Bréchet 0.00 probabilité de test 0.99

Gradex Horaire sur PORT BLANC

PORT BLANC INTENSITE EN 3 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 46.1$   $S = 14.9$

PORT BLANC INTENSITE EN 3 HEURES  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0

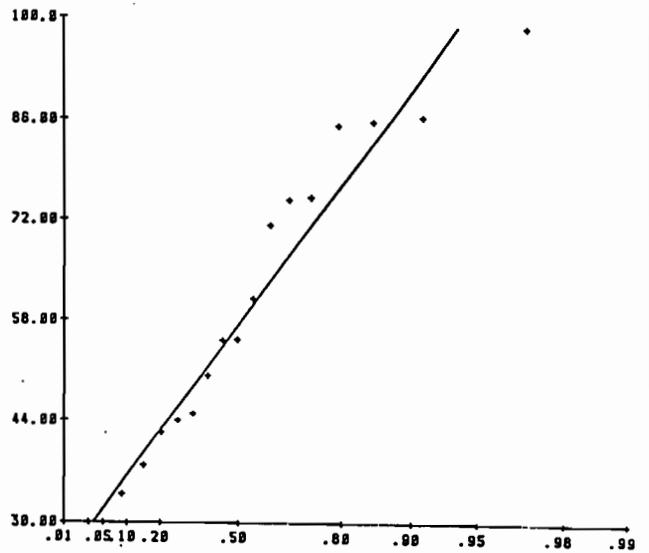
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 3 HEURES  
 nom du fichier PBLANC3.DAT nombre de données 17  
 paramètres :  $X_0 = 46.1$   $S = 14.9$   $SA = 94.0$

recurrence faibles valeurs										recurrence fortes valeurs									
100	50	20	10	5	3	2	1	10	20	50	100	100	50	20	10	5	3	2	1
21.22	25.74	29.74	33.27	35.41	36.50	36.99	37.09	36.44	34.9	32.8	31.0	29.4	27.9	26.5	25.2	24.0	22.9	21.9	21.0

valeur de test Branciari: 0.07 probabilité de test: 0.41

PORT BLANC INTENSITE EN 4 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 50.8$   $S = 17.3$

PORT BLANC INTENSITE EN 4 HEURES  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0

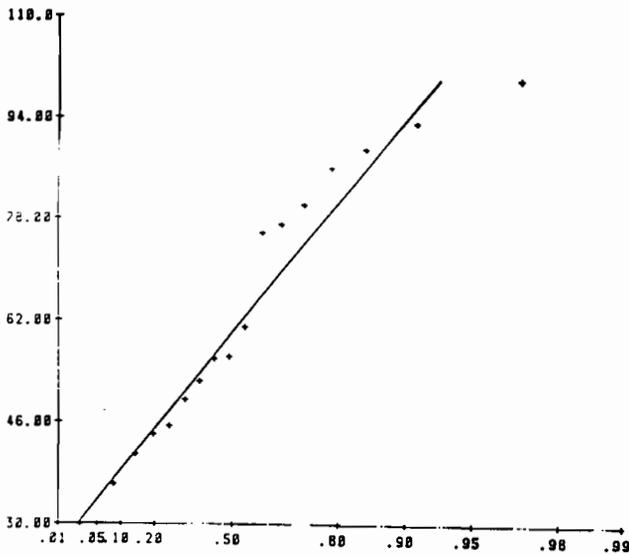
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 4 HEURES  
 nom du fichier PBLANC4.DAT nombre de données 17  
 paramètres :  $X_0 = 50.8$   $S = 17.3$   $SA = 94.0$

recurrence faibles valeurs										recurrence fortes valeurs									
100	50	20	10	5	3	2	1	10	20	50	100	100	50	20	10	5	3	2	1
21.22	25.74	29.74	33.27	35.41	36.50	36.99	37.09	36.44	34.9	32.8	31.0	29.4	27.9	26.5	25.2	24.0	22.9	21.9	21.0

valeur de test Branciari: 0.06 probabilité de test: 0.70

PORT BLANC INTENSITE EN 5 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 52.9$   $S = 17.9$

PORT BLANC INTENSITE EN 5 HEURES  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0

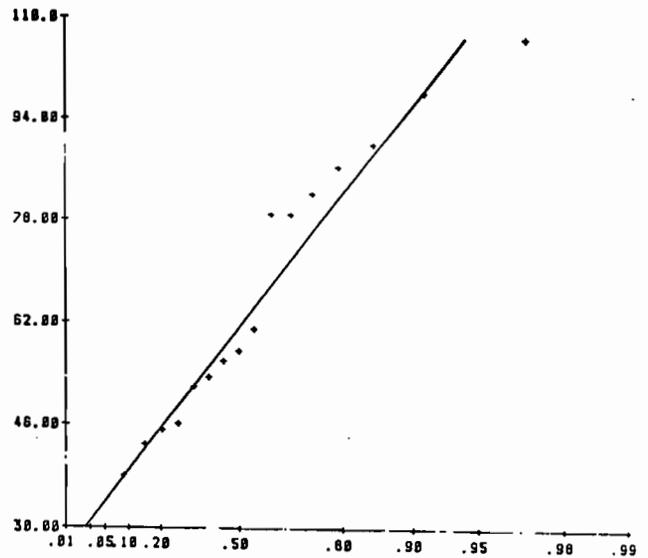
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 5 HEURES  
 nom du fichier PBLANC5.DAT nombre de données 17  
 paramètres :  $X_0 = 52.9$   $S = 17.9$   $SA = 94.0$

recurrence faibles valeurs										recurrence fortes valeurs									
100	50	20	10	5	3	2	1	10	20	50	100	100	50	20	10	5	3	2	1
21.22	25.74	29.74	33.27	35.41	36.50	36.99	37.09	36.44	34.9	32.8	31.0	29.4	27.9	26.5	25.2	24.0	22.9	21.9	21.0

valeur de test Branciari: 0.00 probabilité de test: 0.05

PORT BLANC INTENSITE EN 6 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 54.3$   $S = 18.5$

PORT BLANC INTENSITE EN 6 HEURES  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0  
 1972 36.0 1982 32.0 1992 34.0 1974 37.0 1984 38.0 1976 40.0 1987 42.0 1978 45.0 1977 46.0 1979 48.0 1976 48.0

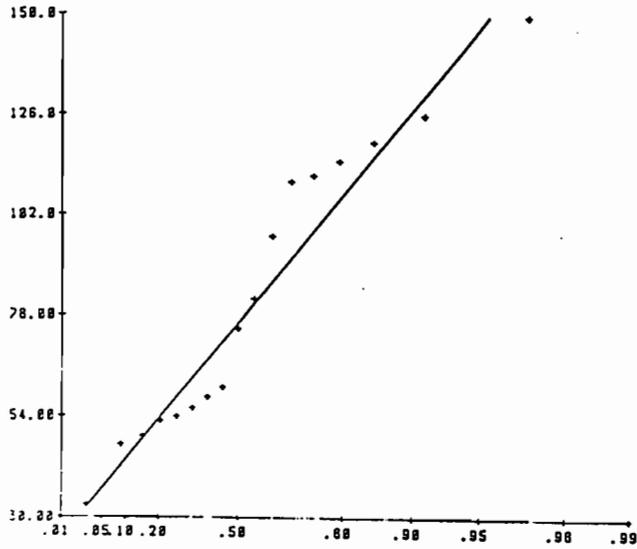
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 6 HEURES  
 nom du fichier PBLANC6.DAT nombre de données 17  
 paramètres :  $X_0 = 54.3$   $S = 18.5$   $SA = 94.0$

recurrence faibles valeurs										recurrence fortes valeurs									
100	50	20	10	5	3	2	1	10	20	50	100	100	50	20	10	5	3	2	1
21.22	25.74	29.74	33.27	35.41	36.50	36.99	37.09	36.44	34.9	32.8	31.0	29.4	27.9	26.5	25.2	24.0	22.9	21.9	21.0

valeur de test Branciari: 0.04 probabilité de test: 0.06

PORT BLANC INTENSITE EN 12 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 66.3$   $S = 27.0$

PORT BLANC INTENSITE EN 12 HEURES  
 1973 21.0 1974 45.0 1975 45.0 1976 52.0 1977 51.0 1978 61.0 1979 62.0 1980 61.0 1981 65.0 1982 65.0 1983 65.0 1984 65.0 1985 65.0 1986 65.0 1987 65.0 1988 65.0 1989 65.0 1990 65.0 1991 65.0 1992 65.0 1993 65.0 1994 65.0 1995 65.0 1996 65.0 1997 65.0 1998 65.0 1999 65.0 2000 65.0 2001 65.0 2002 65.0 2003 65.0 2004 65.0 2005 65.0 2006 65.0 2007 65.0 2008 65.0 2009 65.0 2010 65.0 2011 65.0 2012 65.0 2013 65.0 2014 65.0 2015 65.0 2016 65.0 2017 65.0 2018 65.0 2019 65.0 2020 65.0

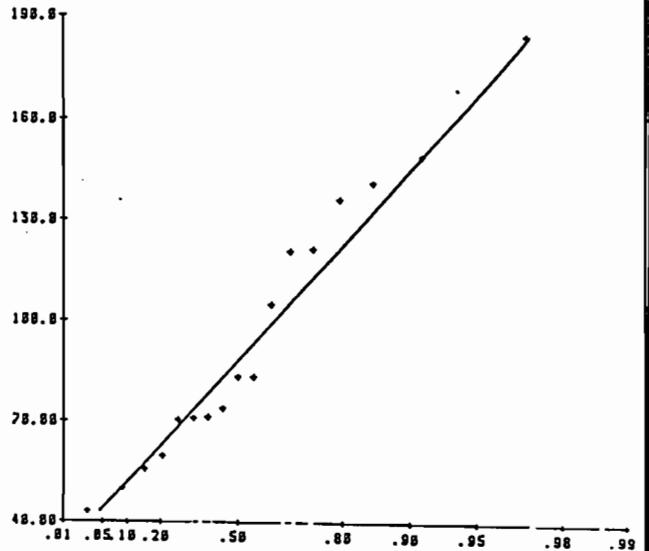
AMBIENTANT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 12 HEURES  
 nombre de données 17  
 paramètres  $\mu = 66.3$   $\sigma = 27.0$   $SS = 22.9$

occurrences faibles valeurs					occurrences fortes valeurs						
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100
25.00	29.47	34.09	42.00	52.00	70.07	104.7	127.0	146.7	171.0	196.7	230

valeur de test Brunet Murat: 0.32 probabilité de test: 0.20

PORT BLANC INTENSITE EN 24 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 77.2$   $S = 30.2$

PORT BLANC INTENSITE EN 24 HEURES  
 1973 43.0 1974 36.0 1975 36.0 1976 35.0 1977 35.0 1978 35.0 1979 35.0 1980 35.0 1981 35.0 1982 35.0 1983 35.0 1984 35.0 1985 35.0 1986 35.0 1987 35.0 1988 35.0 1989 35.0 1990 35.0 1991 35.0 1992 35.0 1993 35.0 1994 35.0 1995 35.0 1996 35.0 1997 35.0 1998 35.0 1999 35.0 2000 35.0 2001 35.0 2002 35.0 2003 35.0 2004 35.0 2005 35.0 2006 35.0 2007 35.0 2008 35.0 2009 35.0 2010 35.0 2011 35.0 2012 35.0 2013 35.0 2014 35.0 2015 35.0 2016 35.0 2017 35.0 2018 35.0 2019 35.0 2020 35.0

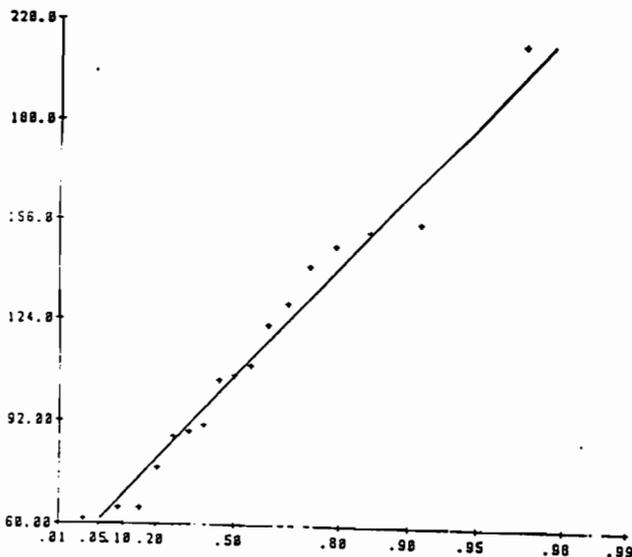
AMBIENTANT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 24 HEURES  
 nombre de données 17  
 paramètres  $\mu = 77.2$   $\sigma = 30.2$   $SS = 25.1$

occurrences faibles valeurs					occurrences fortes valeurs						
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100
34.00	35.07	42.70	51.70	67.70	104.70	127.0	146.7	171.0	196.7	230.0	270

valeur de test Brunet Murat: 0.00 probabilité de test: 0.70

PORT BLANC INTENSITE EN 48 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 94.8$   $S = 30.9$

PORT BLANC INTENSITE EN 48 HEURES  
 1974 61.0 1975 63.0 1976 63.0 1977 63.0 1978 63.0 1979 63.0 1980 63.0 1981 63.0 1982 63.0 1983 63.0 1984 63.0 1985 63.0 1986 63.0 1987 63.0 1988 63.0 1989 63.0 1990 63.0 1991 63.0 1992 63.0 1993 63.0 1994 63.0 1995 63.0 1996 63.0 1997 63.0 1998 63.0 1999 63.0 2000 63.0 2001 63.0 2002 63.0 2003 63.0 2004 63.0 2005 63.0 2006 63.0 2007 63.0 2008 63.0 2009 63.0 2010 63.0 2011 63.0 2012 63.0 2013 63.0 2014 63.0 2015 63.0 2016 63.0 2017 63.0 2018 63.0 2019 63.0 2020 63.0

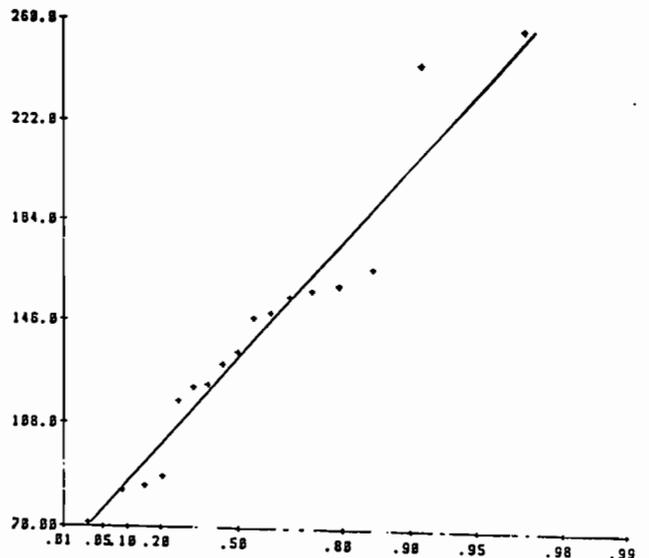
AMBIENTANT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 48 HEURES  
 nombre de données 17  
 paramètres  $\mu = 94.8$   $\sigma = 30.9$   $SS = 13.0$

occurrences faibles valeurs					occurrences fortes valeurs						
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100
47.07	52.00	60.07	67.00	80.00	104.7	127.0	146.7	171.0	196.7	230.0	270

valeur de test Brunet Murat: 0.36 probabilité de test: 0.21

PORT BLANC INTENSITE EN 96 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 118.$   $S = 38.4$

PORT BLANC INTENSITE EN 96 HEURES  
 1973 71.0 1974 63.0 1975 63.0 1976 63.0 1977 63.0 1978 63.0 1979 63.0 1980 63.0 1981 63.0 1982 63.0 1983 63.0 1984 63.0 1985 63.0 1986 63.0 1987 63.0 1988 63.0 1989 63.0 1990 63.0 1991 63.0 1992 63.0 1993 63.0 1994 63.0 1995 63.0 1996 63.0 1997 63.0 1998 63.0 1999 63.0 2000 63.0 2001 63.0 2002 63.0 2003 63.0 2004 63.0 2005 63.0 2006 63.0 2007 63.0 2008 63.0 2009 63.0 2010 63.0 2011 63.0 2012 63.0 2013 63.0 2014 63.0 2015 63.0 2016 63.0 2017 63.0 2018 63.0 2019 63.0 2020 63.0

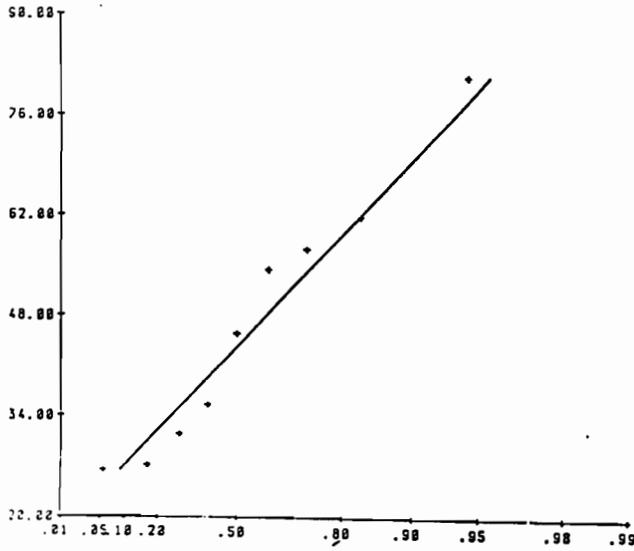
AMBIENTANT PAR LA LOI DE GUMBEL

PORT BLANC INTENSITE EN 96 HEURES  
 nombre de données 17  
 paramètres  $\mu = 118.0$   $\sigma = 38.4$   $SS = 10.0$

occurrences faibles valeurs					occurrences fortes valeurs						
100	50	20	10	5	2	1	0	10	20	50	100
57.00	63.07	70.07	80.00	104.7	127.0	146.7	171.0	196.7	230.0	270.0	310

valeur de test Brunet Murat: 0.01 probabilité de test: 0.50

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 1 HEURE



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 38.6$   $S = 13.8$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 1 HEURE  
 1970 26.0 1979 37.2 1978 31.0 1976 32.0 1972 40.0 1977 34.0 1976 37.0 1978 42.0 1976 41.0

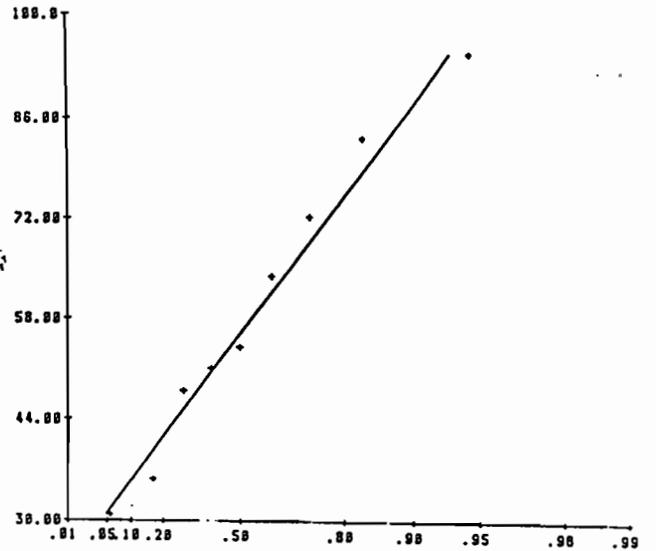
ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 1 HEURE  
 nom du fichier : GUMBEL1.DAT nombre de données : 9  
 paramètres :  $X_0 = 38.60$   $S = 13.84$   $SA = 46.7$

Fonction de répartition					Fonction de densité				
X	F	f	F'	F''	X	f	F'	F''	F'''
10	0.00	0.00	0.00	0.00	10	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.01	0.01	0.01	0.00	15	0.01	0.01	0.00	0.00
20	0.02	0.02	0.02	0.00	20	0.02	0.02	0.00	0.00
25	0.04	0.04	0.04	0.00	25	0.04	0.04	0.00	0.00
30	0.07	0.07	0.07	0.00	30	0.07	0.07	0.00	0.00
35	0.11	0.11	0.11	0.00	35	0.11	0.11	0.00	0.00
40	0.16	0.16	0.16	0.00	40	0.16	0.16	0.00	0.00
45	0.22	0.22	0.22	0.00	45	0.22	0.22	0.00	0.00
50	0.29	0.29	0.29	0.00	50	0.29	0.29	0.00	0.00
55	0.37	0.37	0.37	0.00	55	0.37	0.37	0.00	0.00
60	0.46	0.46	0.46	0.00	60	0.46	0.46	0.00	0.00
65	0.56	0.56	0.56	0.00	65	0.56	0.56	0.00	0.00
70	0.67	0.67	0.67	0.00	70	0.67	0.67	0.00	0.00
75	0.79	0.79	0.79	0.00	75	0.79	0.79	0.00	0.00
80	0.91	0.91	0.91	0.00	80	0.91	0.91	0.00	0.00
85	0.96	0.96	0.96	0.00	85	0.96	0.96	0.00	0.00
90	0.99	0.99	0.99	0.00	90	0.99	0.99	0.00	0.00
95	1.00	1.00	1.00	0.00	95	1.00	1.00	0.00	0.00
100	1.00	1.00	1.00	0.00	100	1.00	1.00	0.00	0.00

valeur de Good Brannock Hurvitz: 0.27 probabilité de succès: 0.70

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 2 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 49.6$   $S = 17.0$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 2 HEURES  
 1970 26.0 1979 37.2 1978 31.0 1976 32.0 1972 40.0 1977 34.0 1976 37.0 1978 42.0 1976 41.0

ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL

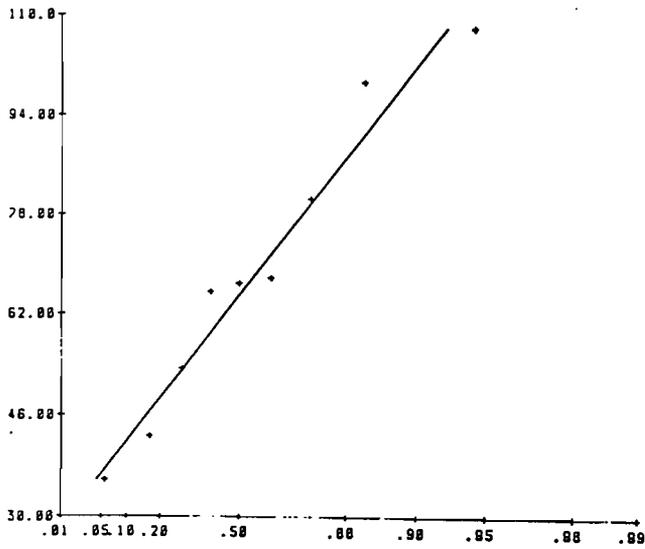
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 2 HEURES  
 nom du fichier : GUMBEL2.DAT nombre de données : 9  
 paramètres :  $X_0 = 49.60$   $S = 17.03$   $SA = 97.6$

Fonction de répartition					Fonction de densité				
X	F	f	F'	F''	X	f	F'	F''	F'''
10	0.00	0.00	0.00	0.00	10	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	15	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	20	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	25	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	30	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	35	0.00	0.00	0.00	0.00
40	0.00	0.00	0.00	0.00	40	0.00	0.00	0.00	0.00
45	0.00	0.00	0.00	0.00	45	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
55	0.00	0.00	0.00	0.00	55	0.00	0.00	0.00	0.00
60	0.00	0.00	0.00	0.00	60	0.00	0.00	0.00	0.00
65	0.00	0.00	0.00	0.00	65	0.00	0.00	0.00	0.00
70	0.00	0.00	0.00	0.00	70	0.00	0.00	0.00	0.00
75	0.00	0.00	0.00	0.00	75	0.00	0.00	0.00	0.00
80	0.00	0.00	0.00	0.00	80	0.00	0.00	0.00	0.00
85	0.00	0.00	0.00	0.00	85	0.00	0.00	0.00	0.00
90	0.00	0.00	0.00	0.00	90	0.00	0.00	0.00	0.00
95	0.00	0.00	0.00	0.00	95	0.00	0.00	0.00	0.00
100	0.00	0.00	0.00	0.00	100	0.00	0.00	0.00	0.00

valeur de Good Brannock Hurvitz: 0.01 probabilité de succès: 0.99

Gradex Horaire sur GRAND SANS TOUCHER

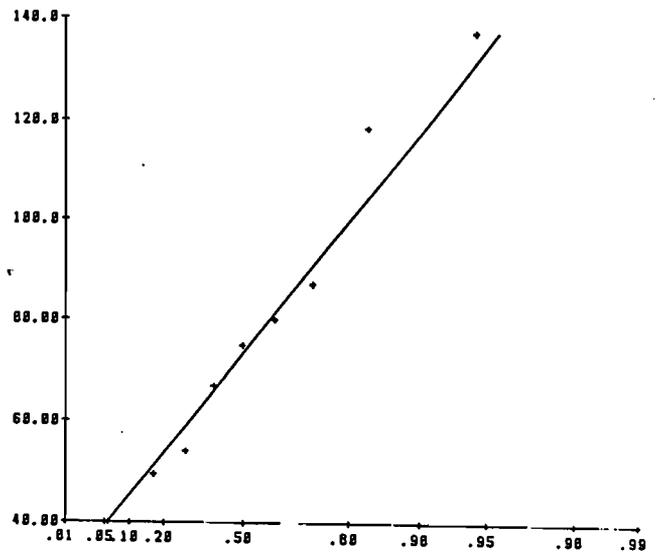
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 3 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 58.0$   $S = 19.4$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 3 HEURES  
 1973 55.0 1979 42.7 1976 54.5 1974 43.7 1978 67.1 1975 64.0 1977 64.4 1978 97.6 1976 97.6 1971 116.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 3 HEURES  
 nom du fichier: G3INTENS3.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\theta = 58.01$   $\sigma = 19.44$   $SS = 67.0$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 29.32 31.49 34.44 41.88 48.76 55.34 67.10 111.0 115.0 115.0 117.0 2.4  
 valeur de test Brant: 0.04733 probabilité de test: 0.71

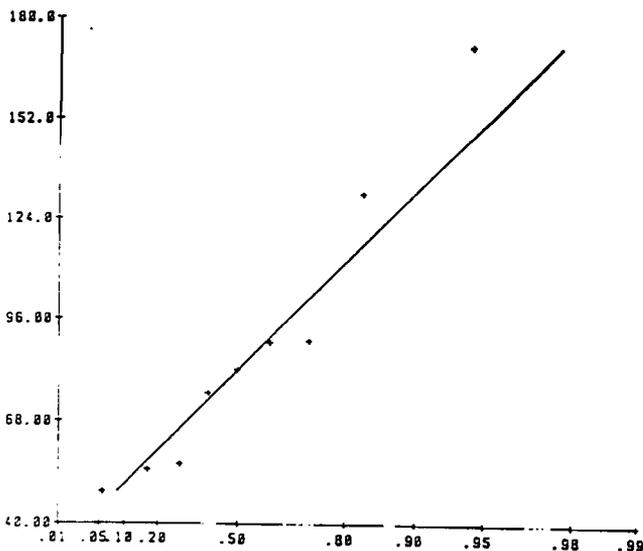
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 4 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 64.7$   $S = 23.3$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 4 HEURES  
 1973 64.0 1976 45.0 1978 54.0 1974 67.0 1976 76.7 1978 84.0 1977 87.3 1978 116. 1971 127.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 4 HEURES  
 nom du fichier: G4INTENS4.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\theta = 64.70$   $\sigma = 23.26$   $SS = 79.7$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 29.10 32.16 39.10 46.31 53.64 71.70 94.70 117.0 124.0 124.0 127.0 2.4  
 valeur de test Brant: 0.044 probabilité de test: 0.70

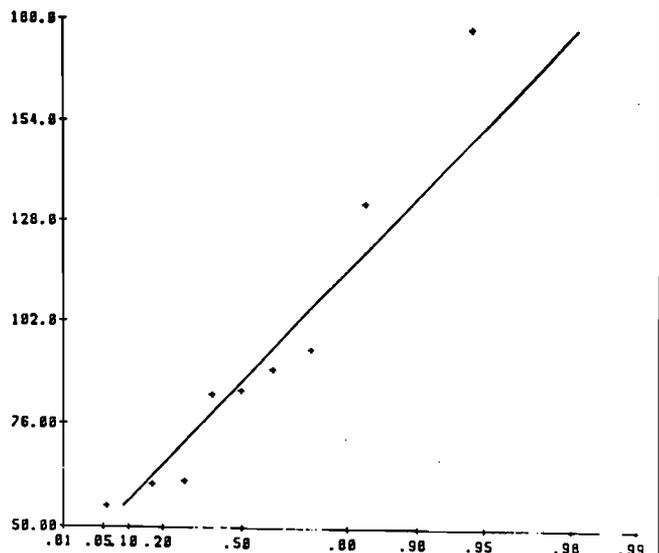
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 5 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 72.3$   $S = 26.1$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 5 HEURES  
 1973 61.0 1978 54.7 1976 64.7 1974 73.7 1978 82.1 1976 87.6 1977 96.0 1978 111. 1971 172.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 5 HEURES  
 nom du fichier: G5INTENS5.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\theta = 72.33$   $\sigma = 26.19$   $SS = 80.9$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 32.32 34.39 42.58 50.48 57.80 81.72 111.6 131.3 150.1 170.3 192.0 2.4  
 valeur de test Brant: 0.01132 probabilité de test: 0.81

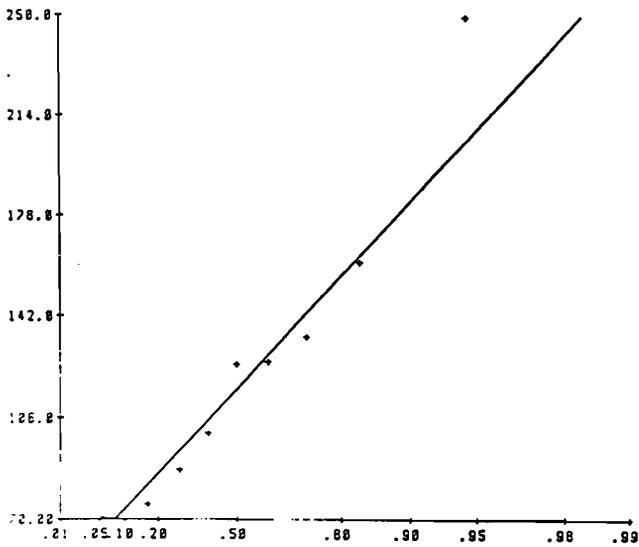
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 6 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 77.4$   $S = 25.1$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 6 HEURES  
 1973 61.3 1979 64.8 1976 61.0 1974 66.7 1972 64.0 1977 94.6 1976 95.3 1978 111. 1971 176.  
 ADJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL.  
 GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 6 HEURES  
 nom du fichier: G6INTENS6.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\theta = 77.47$   $\sigma = 25.10$   $SS = 92.5$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 37.99 43.19 47.89 56.51 65.31 80.60 115.7 134.0 152.3 171.0 192.1 2.4  
 valeur de test Brant: 0.01181 probabilité de test: 0.80

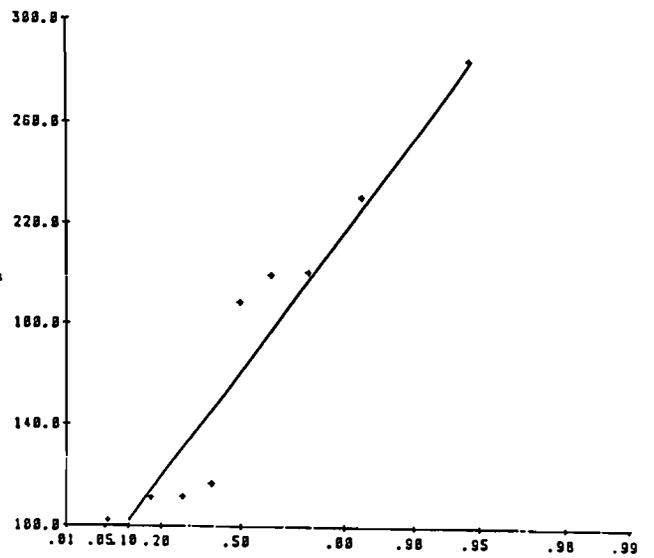
GRANDS SANS TOUCHER INTENSITE EN 12 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 103$ ,  $S = 35.6$

GRANDS SANS TOUCHER INTENSITE EN 12 HEURES  
 1972 70.0 1974 75.0 1976 82.0 1978 88.0 1979 92.0 1979 95.0 1979 98.0 1979 100.0  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRANDS SANS TOUCHER INTENSITE EN 12 HEURES  
 nom du fichier: GUMBEL12.H07 nombre de données: 7  
 parametres:  $X_0 = 103$ ,  $S = 35.6$   $SA = 121$   
 recurrences faibles valeurs recurrences fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 47.7 56.7 64.0 72.0 80.0 88.0 95.0 100.0 103.0 106.0 109.0 112.0 115.0  
 valeur de test Brunel: 0.952 probabilité de test: 0.88

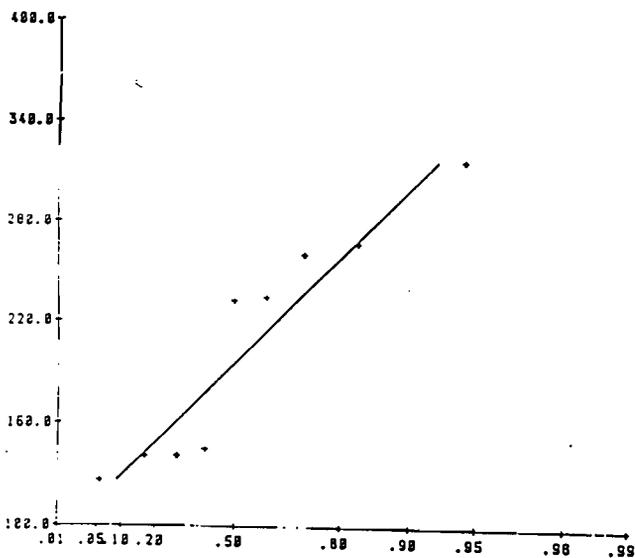
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 24 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 142$ ,  $S = 49.0$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 24 HEURES  
 1970 140 1970 145 1970 150 1970 155 1970 160 1970 165 1970 170 1970 175  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRANDS SANS TOUCHER INTENSITE EN 24 HEURES  
 nom du fichier: GUMBEL24.H07 nombre de données: 7  
 parametres:  $X_0 = 142$ ,  $S = 49$   $SA = 172$   
 recurrences faibles valeurs recurrences fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 47.7 56.7 64.0 72.0 80.0 88.0 95.0 100.0 142.0 146.0 150.0 154.0 158.0  
 valeur de test Brunel: 0.952 probabilité de test: 0.88

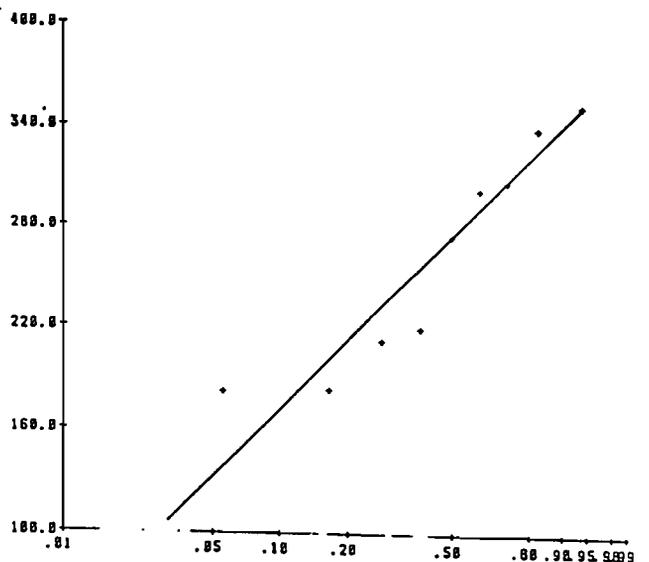
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 48 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 174$ ,  $S = 55.2$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 48 HEURES  
 1970 170 1970 175 1970 180 1970 185 1970 190 1970 195 1970 200 1970 205  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRANDS SANS TOUCHER INTENSITE EN 48 HEURES  
 nom du fichier: GUMBEL48.H07 nombre de données: 7  
 parametres:  $X_0 = 174$ ,  $S = 55.2$   $SA = 192$   
 recurrences faibles valeurs recurrences fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 47.7 56.7 64.0 72.0 80.0 88.0 95.0 100.0 174.0 178.0 182.0 186.0 190.0  
 valeur de test Brunel: 0.952 probabilité de test: 0.88

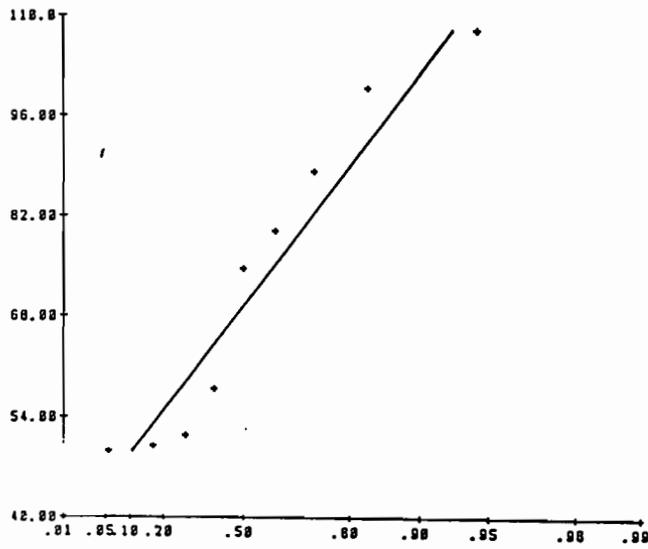
GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 96 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 294$ ,  $S = 54$

GRAND SANS TOUCHER INTENSITE EN 96 HEURES  
 1970 290 1970 295 1970 300 1970 305 1970 310 1970 315 1970 320 1970 325  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRANDS SANS TOUCHER INTENSITE EN 96 HEURES  
 nom du fichier: GUMBEL96.H07 nombre de données: 7  
 parametres:  $X_0 = 294$ ,  $S = 54$   $SA = 204$   
 recurrences faibles valeurs recurrences fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 30 100 10  
 47.7 56.7 64.0 72.0 80.0 88.0 95.0 100.0 294.0 298.0 302.0 306.0 310.0  
 valeur de test Brunel: 0.952 probabilité de test: 0.88

GRAND CARBET INTENSITE EN 1 HEURE



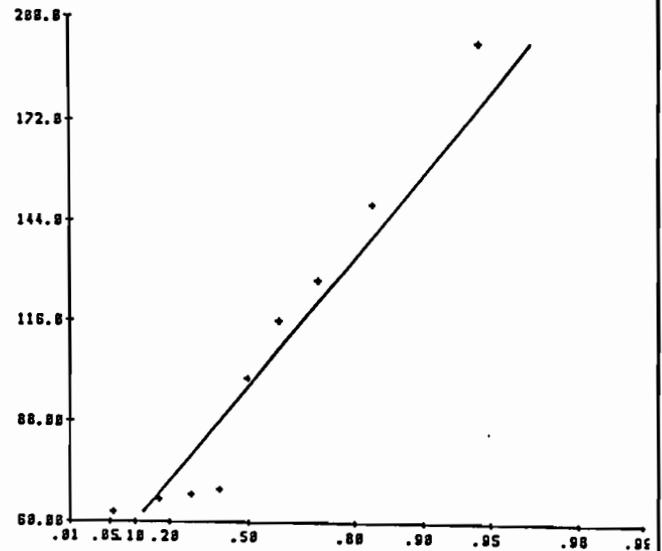
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 63.1$   $S = 17.2$

GRAND CARBET INTENSITE EN 1 HEURE  
 1970 56.0 1971 54.7 1972 56.4 1973 56.4 1974 56.0 1975 56.0  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 Paramètres  $X_0 = 63.1$   $S = 17.2$  Nombre de données  $N = 7$   
 Recurrence  $r$  des valeurs Recurrence des valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
36.81	39.62	42.22	43.75	44.92	45.63	46.02	46.19	46.3	46.3	46.3	46.3	46.3

valeur de test  $\chi^2$  de 1 ddf = 0.12 probabilité de test = 0.9

GRAND CARBET INTENSITE EN 2 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 86.2$   $S = 31.3$

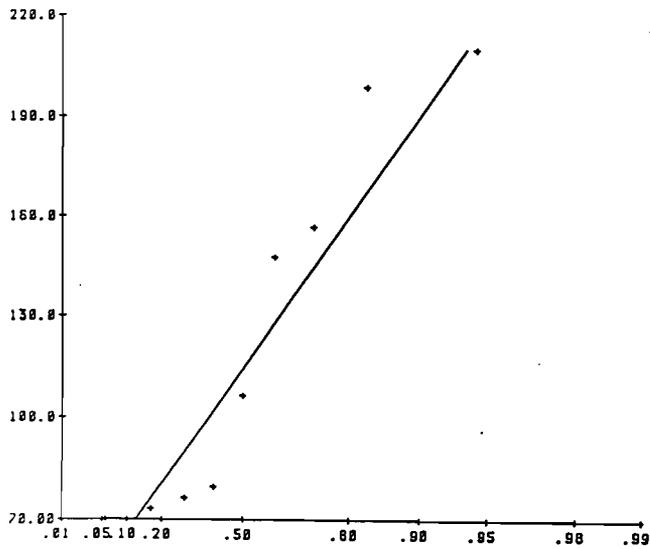
GRAND CARBET INTENSITE EN 2 HEURES  
 1966 62.0 1970 64.3 1971 67.7 1972 67.5 1973 66.0 1974 66.0 1975 67.0 1976 67.0 1977 67.0 1978 67.0  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 Paramètres  $X_0 = 86.2$   $S = 31.3$  Nombre de données  $N = 13$   
 Recurrence  $r$  des valeurs Recurrence des valeurs  

100	50	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
36.78	41.47	47.0	49.88	51.33	52.3	52.9	53.2	53.4	53.6	53.7	53.8	53.8

valeur de test  $\chi^2$  de 1 ddf = 0.12 probabilité de test = 0.9

Gradex Horaire sur GRAND CARBET

GRAND CARBET INTENSITE EN 3 HEURES



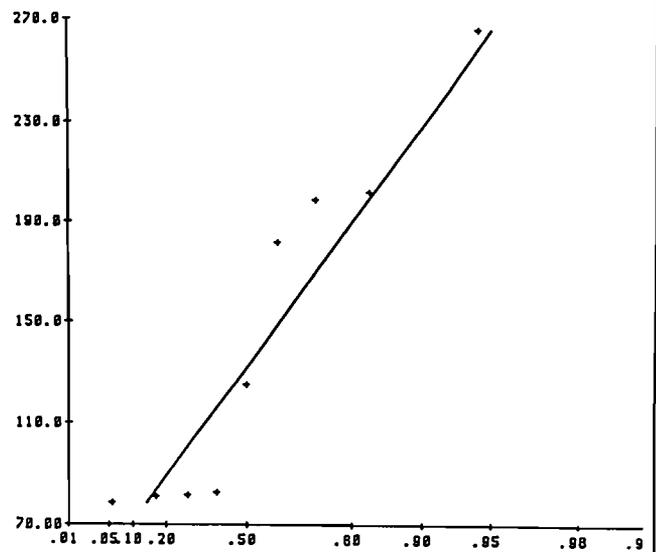
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 99.6$   $S = 40.0$

GRAND CARBET INTENSITE EN 3 HEURES  
 1979 70.2 1984 75.2 1982 76.3 1978 77.0 1982 106. 1980 146. 1981 157. 1984 199. 1983 216.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier: GRANDCARBET3.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\lambda = 199.6$   $\theta = 40.0$   $SR = 124.$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	1.0
37.41	44.43	47.74	48.73	49.41	49.64	49.74	49.77	49.78	49.78	49.78

valeur de test: Grand: 0.00163536 probabilité de test: 0.17

GRAND CARBET INTENSITE EN 4 HEURES



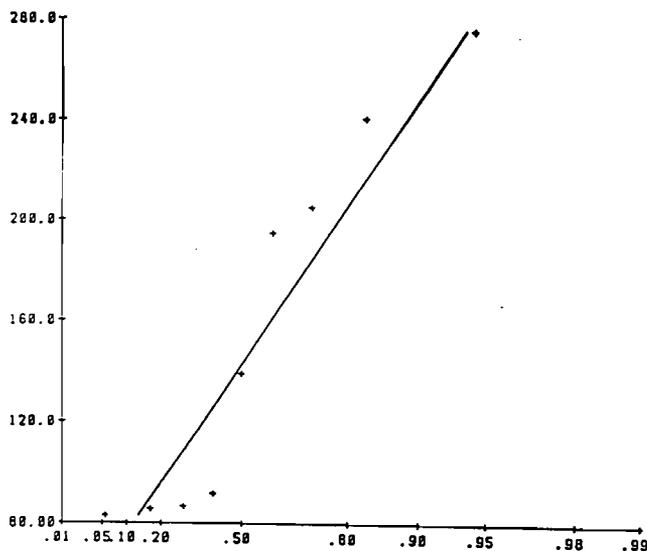
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 113.$   $S = 50.7$

GRAND CARBET INTENSITE EN 4 HEURES  
 1979 70.3 1984 81.0 1978 81.4 1982 82.4 1982 125. 1980 162. 1981 199. 1984 202. 1983 245.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier: GRANDCARBET4.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\lambda = 113.1$   $\theta = 50.7$   $SR = 144.$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	1.0
35.39	42.07	47.40	49.27	49.91	50.17	50.23	50.23	50.23	50.23	50.23

valeur de test: Grand: 0.00163579 probabilité de test: 0.17

GRAND CARBET INTENSITE EN 5 HEURES



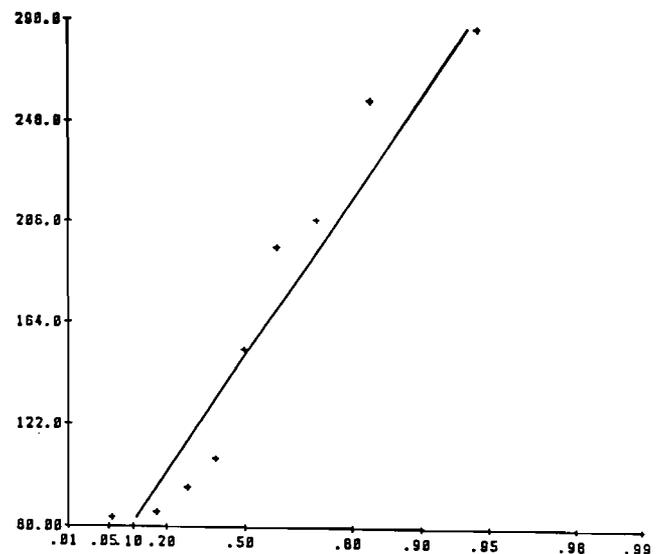
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 122.$   $S = 55.4$

GRAND CARBET INTENSITE EN 5 HEURES  
 1979 82.7 1983 83.3 1978 84.2 1984 81.7 1982 107. 1980 179. 1980 202. 1981 241. 1982 275.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier: GRANDCARBET5.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\lambda = 122.1$   $\theta = 55.4$   $SR = 136.$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	1.0
37.41	44.43	47.74	48.73	49.41	49.64	49.74	49.77	49.78	49.78	49.78

valeur de test: Grand: 0.00163537 probabilité de test: 0.17

GRAND CARBET INTENSITE EN 6 HEURES



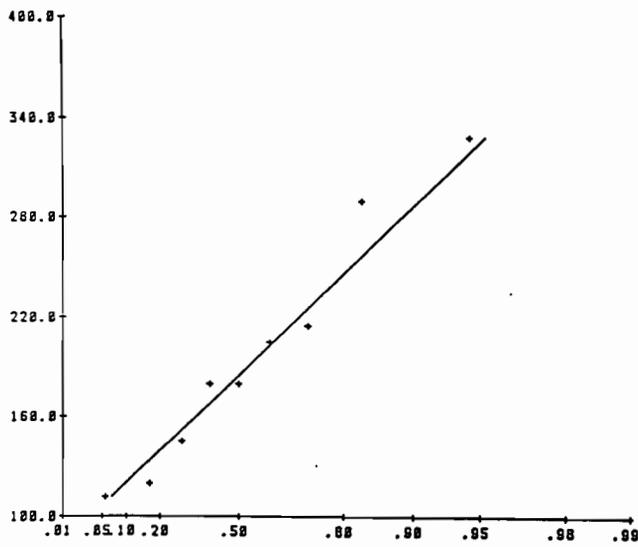
LOI DE GUMBEL  $X_0 = 129.$   $S = 57.1$

GRAND CARBET INTENSITE EN 6 HEURES  
 1978 81.5 1982 84.0 1982 84.3 1984 116. 1980 135. 1979 176. 1984 207. 1980 227. 1983 267.  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 nom du fichier: GRANDCARBET6.DAT nombre de données: 9  
 paramètres:  $\lambda = 129.0$   $\theta = 57.1$   $SR = 141.$   
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  

100	50	20	10	5	2	10	20	50	100	1.0
42.15	51.34	54.53	57.00	58.21	58.63	58.81	58.81	58.81	58.81	58.81

valeur de test: Grand: 0.00163536 probabilité de test: 0.17

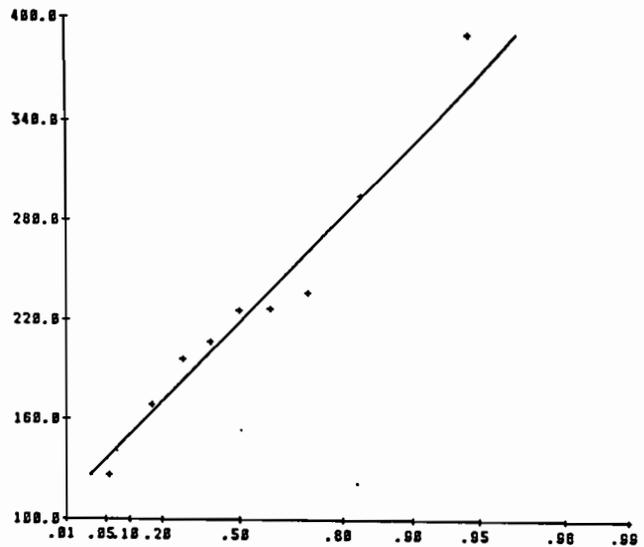
GRAND CARBET INTENSITE EN 12 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 165$ ,  $S = 54.0$

GRAND CARBET INTENSITE EN 12 HEURES  
 1979 112, 1979 117, 1983 142, 1983 146, 1984 186, 1986 205, 1986 215, 1988 294, 1988 329,  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRAND CARBET INTENSITE EN 12 HEURES  
 nom du fichier GCMAR12.MAT nombre de données 9  
 parametres 1 30 = 165.0 2 = 54.0 30 = 197.  
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 50 100 1.0  
 102.5 117.2 135.7 151.9 171.3 184.8 204.3 204.7 371.0 371.9 412.0 2.0  
 valeur de test Brunel Marat: 0.95 probabilité de test: 0.95

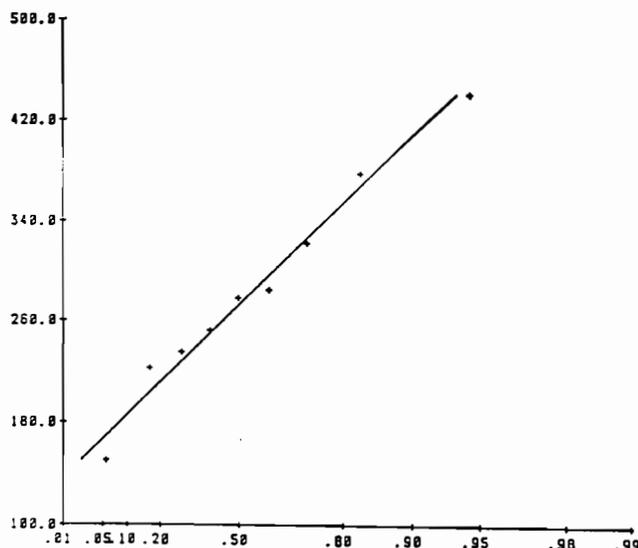
GRAND CARBET INTENSITE EN 24 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 197$ ,  $S = 56.7$

GRAND CARBET INTENSITE EN 24 HEURES  
 1979 136, 1979 140, 1983 197, 1984 247, 1986 236, 1986 237, 1988 234, 1988 295, 1988 326,  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRAND CARBET INTENSITE EN 24 HEURES  
 nom du fichier GCMAR24.MAT nombre de données 9  
 parametres 1 30 = 197.0 2 = 56.7 30 = 330.  
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 50 100 1.0  
 112.1 129.4 153.3 174.3 194.0 210.0 230.7 225.0 419.0 430.0 2.0  
 valeur de test Brunel Marat: 0.94 probabilité de test: 0.93

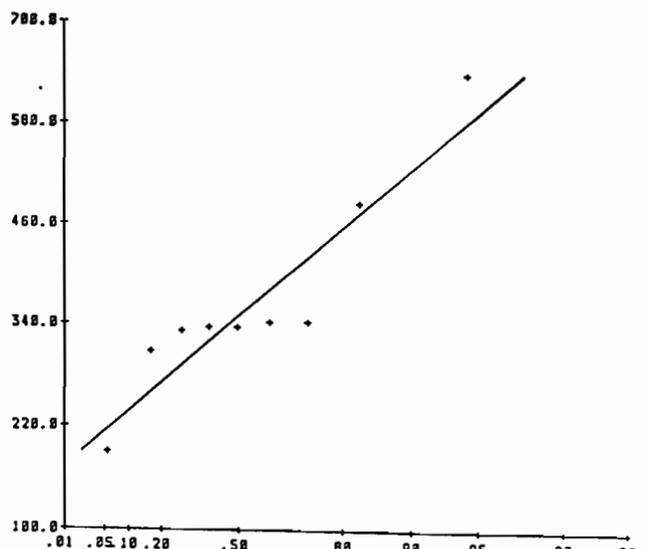
GRAND CARBET INTENSITE EN 48 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 245$ ,  $S = 72.0$

GRAND CARBET INTENSITE EN 48 HEURES  
 1979 156, 1983 222, 1986 233, 1979 252, 1984 271, 1982 285, 1983 323, 1984 320, 1988 441,  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRAND CARBET INTENSITE EN 48 HEURES  
 nom du fichier GCMAR48.MAT nombre de données 9  
 parametres 1 30 = 245.0 2 = 72.0 30 = 293.  
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 50 100 1.0  
 135.5 147.3 164.5 185.0 211.3 229.0 252.6 447.9 457.0 526.0 577.0 2.0  
 valeur de test Brunel Marat: 0.93 probabilité de test: 0.92

GRAND CARBET INTENSITE EN 96 HEURES



LOI DE GUMBEL  $X_0 = 315$ ,  $S = 93.2$

GRAND CARBET INTENSITE EN 96 HEURES  
 1979 196, 1980 240, 1982 321, 1980 336, 1983 336, 1982 342, 1981 444, 1981 441,  
 AJUSTEMENT PAR LA LOI DE GUMBEL  
 GRAND CARBET INTENSITE EN 96 HEURES  
 nom du fichier GCMAR96.MAT nombre de données 9  
 parametres 1 30 = 315.0 2 = 93.2 30 = 349.  
 recurrence faibles valeurs recurrence fortes valeurs  
 100 50 20 10 5 2 1 0 10 20 50 100 1.0  
 172.7 187.0 212.0 237.0 270.0 300.0 340.0 433.1 323.1 572.0 671.0 2.0  
 valeur de test Brunel Marat: 0.90 probabilité de test: 0.89

ANNEXE II  
Programmation et moyens de calcul.

Les travaux que nous venons de présenter dans ce mémoire se sont appuyés sur un travail informatique important, qui a pu être réalisé grâce au matériel disponible au centre ORSTOM de la Guadeloupe.

## I - MATERIEL

Nous avons travaillé sur des micro-ordinateurs Goupil (G3 et G4), reliés à des imprimantes Mannesmann et à deux tables traçantes une Ankersimit et une autre Hewlett Packard.

## II PROGRAMMATION

La première orientation de ce stage était de mettre au point un certain nombre de programmes permettant l'exploitation des données pluviographiques de la Guadeloupe saisis sur fichiers du type LAB. Ces programmes au nombre de 4, ont été achevés par la mise en place de la chaîne de traitement "PLUGRAPH", qui a fait l'objet d'un premier rapport en février ("PLUGRAPH" Y. ZAHAR et D.ROSSIGNOL : 1987), pour permettre la diffusion des programmes au sein de l'ORSTOM.

D'autre part, et en ce qui concerne la méthode du Gradex, 2 programmes ont été fait. Le premier "AVERMAX", permet d'extraire pour un pas de temps donné l'averse maximale annuelle. Le second "DEBIMAX" permet l'extraction du débit maximal annuel correspondant au même pas de temps.

Les différents programmes dont nous venons de parler sont écrits en GW-BASIC, les listings de ces programmes se trouvent à la suite de la 3ème page de cet annexe.

## III - LOGICIELS

Un certain nombre de logiciels hydrologiques, ou autres sont disponibles au laboratoire, ils nous ont été d'un grand apport pour l'élaboration de ce travail :

### 1 - PLUVIO :

Mis au point par (D. ROSSIGNOL, M. MORELL) pour le traitement statistique des données hydrométriques, en particulier, les données pluviométriques.

Nous avons principalement utiliser l'option "Ajustement statistique", pour ajuster la loi de Grumbel aux séries des maxims obtenus.

Cette option a fait l'objet d'une légère modification, afin de porter les données sur papier Grumbel et d'avoir en conséquence des ajustements linéaires.

Pour les données pluviométriques, une option supplémentaire qui permet la recherche de la pluie journalière maximale annuelle a été inclu à ce logiciel, qui nous a permis d'effectuer les calculs sur le Gradex journalier.

La distribution géographique du Gradex journalier sur le tracé automatique de la carte de la Guadeloupe a été réalisée par l'option "Analyse multivariée", de même pour les calculs de

corrélations.

## 2 - HYDROM

Ce logiciel vient d'être mis au point par le laboratoire de Montpellier, (G. COCHONEAU : 1987), bien qu'il demande encore certaines corrections, il nous a été d'un grand apport pour le traitement des données hydrométriques, notamment, pour la recherche du temps de concentration sur Grand Carbet, où nous avons couplé ce logiciel avec "PLUGRAPH", et pour l'extraction du fichier des relevés limnimétriques de Grand Carbet, que nous avons traité par la suite avec Débimax.

## 3 - AUTRES LOGICIELS

Enfin certains logiciels du commerce, Dynacalc (Tableur sur G3) et LOTUS (Tableur sur G4) Statgraphics (logiciel statistique sur G4) ont été utilisés comme utilitaires.

Dynacalc, pour le transfert des données obtenues sur G4 par Avermax, au G3. Nous avons saisi les données sur fichiers Dynacalc, que nous avons alors traité avec Pluvio.

Statgraphics pour les calculs statistiques.

LOTUS, pour les graphiques à commenter, dont la souplesse et l'apport à nos commentaires, nous a permis de raffiner ce travail.

```

260 NEXT
2300 LPRINT " | "D1$;" | ";H1$;" | | | "
2350 LPRINT: RETURN
100 REM -----CALCUL JMA$ ET HMS$ A PARTIR DE T#-----
120 XJO%=INT(T#/86400!): XJO=XJO%
130 XHE=INT((T#-XJO*86400!)/3600)
140 XMN=INT((T#-XJO*86400!-XHE*3600)/60)
150 XSE=T#-XJO*86400!-XHE*3600-XMN*60
160 HMS$=RIGHT$("0"+STR$(XHE),2)+"h"+RIGHT$("0"+STR$(XMN),2)+"'"+RIGHT$("0"+STR
$(XSE),2)
170 AP1%=AP%: APP1%=AP1%/4: IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
180 NJJ%=0: FOR I1%=1 TO 12
190 NJJ%=NJJ%+NJ%(I1%): IF XJO%+1>NJJ% THEN 5220
200 XMS%=I1%: XJO%=XJO%+1-NJJ%+NJ%(I1%)
210 GOTO 5240
220 NEXT
230 AP1%=AP1%+1: XJO%=XJO%-NJJ%: GOTO 5180
240 JMA$=RIGHT$("0"+STR$(XJO%),2)+"/"+RIGHT$("0"+STR$(XMS%),2)+"/"+RIGHT$("
+STR$(AP1%),4)
250 RETURN
2900 COLOR 15,1: CLS: COLOR 14,4
2910 LOCATE 1,6: PRINT " INVENTAIRE DES LACUNES DES FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .LA
";
2920 X$=STRING$(79,CHR$(205))
2930 LOCATE 24,1: COLOR 14,1: PRINT X$;: LOCATE 25,1: PRINT "COMMENTAIRES :";: COLOR
5,1: RETURN
3000 REM -----EFFACEUR DE FIN DE LIGNE -----
3010 FOR IIII%=POS(0) TO 79: LOCATE CSRLIN,IIII%: PRINT SPACE$(1);: NEXT
3020 RETURN
30100 REM -----EFFACEUR DE FIN D'ECRAN -----
30110 GOSUB 30000
30120 FOR JJJJ% =CSRLIN+1 TO 24: LOCATE JJJJ%,1: PRINT SPACE$(79);: NEXT
30130 RETURN
30000 REM -----SAISIE D'UNE CHAINE TEXTE = X$ DE LONGUEUR LMX% -----
30010 L%=CSRLIN: C%=POS(0)
30020 X$="": CTR%=0: LOCATE L%,C%: COLOR 14,4
30030 FOR Q%=1 TO LMX%: PRINT "_";: NEXT: LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%: GOTO 40050
30040 BEEP
30050 K$=INKEY$: IF K$="" THEN 40050
30055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
30060 KY%=ASC(K$): IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1: PRINT "_";: LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1: CTR%=CTR%-1: X$=LEFT$(X$,CTR%): GOTO 40050
30070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 40040
30080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1: LOCATE L%,C%: PRINT STRING$(LMX%," ");
: LOCATE L%,C%: PRINT X$;: RETURN
30090 IF CTR%=0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
30100 IF CTR%>0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
30110 X$=X$+K$: CTR%=CTR%+1: PRINT K$;
30120 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1: LOCATE L%,C%: PRINT STRING$(LMX%," ");: LOCATE
L%,C%: PRINT X$;: RETURN
30130 GOTO 40050
35000 SYSTEM
35001 REM LOCATE 25,1: COLOR 14,1: GOSUB 30000: LOCATE 25,1: PRINT "Chargement du me
n en cours...";: CHAIN "PLUGR"
30000 REM -----SOUS PROGRAMME D'ATTENTE -----
30010 FOR I%=1 TO 5000: X%=I%: NEXT
30020 RETURN

```

```

392 IF AP%>AA%+1 THEN 394
393 IF TF#-TD#>86400! THEN 394 ELSE 396
394 KP%=KP%+1:TD#(KP%)=TD#:TF#(KP%)=TF#:PS(KP%)=-999:AN%(KP%,0)=AA%:AN%(KP%,1)=A
%
396 IF CQ%<>9 GOTO 398
397 KP%=KP%+1:TD#(KP%)=VAL(MID$(ZZ$,1,8)):TF#(KP%)=VAL(MID$(ZZ$,14,8)):PS(KP%)=V
L(MID$(ZZ$,22,4)):AN%(KP%,0)=AP%:AN%(KP%,1)=AP%
398 IF EOF(1)=-1 THEN 400
399 GOTO 360
400 J%=LEN(ZZ$)/13:J%=J%-1
410 TFF#=VAL(MID$(ZZ$,J%*13+1,8))
415 AF%=AP%
445 REM-----ECRITURE DES RESULTATS-----
447 BEEP
450 PG%=1:RP%=0:PS(0)=0:KP%=KP%-1
460 IF PG%>1 THEN FOR J%=5 TO 22:LOCATE J%,1:GOSUB 30000:NEXT
461 FOR I%=0 TO 17
462 IF I%=17 AND RP%=KP% THEN 840
465 IF RP%=KP%+1 THEN 840
468 IF RP%=0 THEN 790
470 LOCATE I%+5,1:COLOR 15,1
480 AP%=AN%(RP%,0):T#=TD%(RP%):GOSUB 5100:HMSD$=HMS$:JMAF$=JMA$
485 AP%=AN%(RP%,1):T#=TF%(RP%):GOSUB 5100:HMSF$=HMS$:JMAF$=JMA$
490 PRINT USING"#####";RP%;;PRINT " | ";JMAF$;" | ";HMSD$;" | ";JMAF$;" | ";HMSF
$;" | ";;PRINT USING "#####.#";PS(RP%);;PRINT " | ";
490 RP%=RP%+1
500 NEXT
510 LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Suite : Frappez la bar
re d'espacement...";
520 R$=INKEY$
530 IF R$=" " THEN PG%=PG%+1:GOTO 660
535 GOTO 820
540 COLOR 15,1:LOCATE CSRLIN+1,1
545 AP%=AF%:T#=TFF%:GOSUB 5100:H1$=HMS$:D1$=JMA$
550 PRINT " | "D1$;" | ";H1$;" | " | " | ";
560 COLOR 15,1:CLOSE #1
560 BEEP:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Voulez-vous l'imp
ression des résultats (O/N) ?";
570 R$=INKEY$
580 IF R$="O" OR R$="o" THEN GOSUB 2000:GOTO 1040
590 IF R$="N" OR R$="n" THEN GOTO 1040
590 GOTO 950
1040 BEEP:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Voulez-vous un n
ouvel inventaire (O/N) ?";
1050 R$=INKEY$
1060 IF R$="O" OR R$="o" THEN CLEAR :GOTO 50
1070 IF R$="N" OR R$="n" THEN GOTO 45000
1080 GOTO 1050
1100 REM-----IMPRESSION DES RESULTATS-----
1110 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:BEEP:LOCATE 25,1:PRINT "Si l'imprimante
est en marche, frappez la barre d'espacement...";
1120 R$=INKEY$
1130 IF R$=" " THEN 2050
1140 GOTO 2020
1150 LPRINT TAB(6);" INVENTAIRE DES LACUNES DES FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .LAB "
LPRINT:LPRINT
1160 LPRINT "Station : ";LEFT$(NOMS$,20);:LPRINT TAB(40);"N° de poste :";NST#:LP
RINT:
1180 LPRINT TT$
1190 LPRINT TT2$
1200 LPRINT " | "D0$;" | ";H0$;" | " | " | ";
1260 FOR J%=1 TO RP%-1
1280 AP%=AN%(J%,0):T#=TD%(J%):GOSUB 5100:HMSD$=HMS$:JMAF$=JMA$
1290 AP%=AN%(J%,1):T#=TF%(J%):GOSUB 5100:HMSF$=HMS$:JMAF$=JMA$
1300 LPRINT USING"#####";J%;;LPRINT " | ";JMAF$;" | ";HMSD$;" | ";JMAF$;" | ";HM
S$;" | ";;LPRINT USING "#####.#";PS(J%);;LPRINT " | "

```

## B - INVENTAIRE DES AVERSES :

### PROGRAMME : INVENTAV

#### \_ Objet du programme :

Dans son principe ce programme n'a pas fait l'objet de modifications fondamentales par rapport au programme correspondant OEDINV. de P.CHEVALIER, pour cela nous renvoyons le lecteur à la note de P.CHEVALIER (NOVEMBRE 1986 : Version actualisée).

Par contre ce programme permet de traiter une séquence particulière d'averses préalablement sélectionnée par la saisie des dates au clavier. Au delà de 200 averses l'inventaire est interrompu, il est alors possible de demander le traitement de la série d'averses obtenues, en sauvegardant les débuts et fin d'averses ainsi que la hauteur sur un fichier qui porte l'extension ".INV", et qui est nécessaire pour l'exécution des programmes suivants. Ou bien de renvoyer le programme à partir de la date d'interruption pour sélectionner une autre série d'averses.

#### \_ Mise en oeuvre du programme :

Elle s'effectue de la même manière que le programme précédent. Si l'option de calcul de l'indice des précipitations antérieures est sélectionnée (Option qui n'a pas été modifiée), dans ce cas il faudrait introduire au préalable les différentes valeurs du paramètre de ressuyage, et le paramètre API initial.

Ci dessous un exemple de sortie imprimée.

Station : GRAND CARBET

N° de poste : 2622435000

N° av	Date début	H. début	H. fin	API pour $\alpha =$	
				P	SEAU
	30/ 1/1978	15h15' 0			
1	30/ 1/1978	18h53' 0	19h53' 0	0.0	
2	31/ 1/1978	3h36' 0	4h36' 0	2.5	
3	31/ 1/1978	5h44' 0	10h40' 0	16.5	
4	31/ 1/1978	11h54' 0	12h50' 0	1.0	
5	31/ 1/1978	18h 3' 0	19h 3' 0	0.5	
6	31/ 1/1978	19h 6' 0	20h 6' 0	0.5	
7	31/ 1/1978	21h 3' 0	22h 3' 0	2.5	
8	31/ 1/1978	23h 5' 0	0h 2' 0	3.5	
9	1/ 2/1978	1h48' 0	5h 3' 0	30.0	
10	1/ 2/1978	5h44' 0	6h44' 0	1.5	
11	1/ 2/1978	14h55' 0	15h55' 0	0.5	
12	2/ 2/1978	1h55' 0	2h55' 0	4.5	
13	2/ 2/1978	4h 6' 0	6h11' 0	13.5	
14	2/ 2/1978	7h13' 0	8h43' 0	5.0	
15	2/ 2/1978	17h12' 0	18h12' 0	1.0	
16	3/ 2/1978	14h33' 0	15h33' 0	0.5	
17	3/ 2/1978	17h19' 0	18h19' 0	0.5	
18	3/ 2/1978	20h23' 0	21h18' 0	1.5	
19	3/ 2/1978	22h42' 0	0h 0' 0	2.5	
20	4/ 2/1978	3h 4' 0	4h 4' 0	3.5	
21	7/ 2/1978	1h 0' 0	1h50' 0	2.0	
22	13/ 2/1978	20h24' 0	21h24' 0	0.5	
	13/ 2/1978	23h11' 0			

```

10 REM -----INVENTAIRE DES AVERSES ET CALCUL DE API D'UN FICHIER .LAB-----
15 REM
19 REM      Adaptation du programme oedinv de P. CHEVALLIER JUIN 1986
20 REM      au traitement des fichiers pluviographiques type .LAB.
21 REM
22 REM      D. ROSSIGNOL.....DECEMBRE 1986
23 REM      Y. ZAHAR.....JANVIER 1987
24 REM
30 REM -----
40 KEY OFF
  0 DIM API(6,200), ALPHA(6), TP$(35), CUM$(35), NJ%(12), TD*(200), TF*(200), PS(200)
  2 DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
  5 FOR I%=1 TO 12: READ NJ%(I%):NEXT
  0 GOSUB 9900
  0 LOCATE 4,5:PRINT "Fichier à traiter : ";LOCATE 4,33:PRINT ".LAB";
  0 LOCATE 4,25:LMX%=8:GOSUB 40000:NOM$=LEFT$(X$+"",8)+".LAB"
  0 OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1
  5 INPUT #1,ZZ$
  6 NST#=VAL(MID$(ZZ$,1,10))
  7 CQ%=VAL(MID$(ZZ$,19,1)):IF CQ%=9 THEN INPUT #1,ZZ$:GOTO 95
100 REM -----IDENTIFICATION DU FICHIER-----
110 LOCATE 4,40:PRINT "Fichier d'identification :";
115 LOCATE 4,67:LMX%=12:GOSUB 40000:NOMF$=LEFT$(X$+"",12)
120 NST#=VAL(MID$(ZZ$,1,10))
125 OPEN NOMF$ FOR INPUT AS #2 LEN=86
  40 INPUT #2,A$:IF EOF(2)=-1 THEN NOMS$="Non identifié":GOTO 160
  5 NUMSTA#=VAL(MID$(A$,1,10)):NOMSTA#=MID$(A$,11,36)
  0 IF NST#=NUMSTA# THEN NOMS$=NOMSTA$:CLOSE #2:GOTO 160
  5 GOTO 140
150 REM -----LECTURE DES ENREGISREMENTS-----
160 IF MID$(ZZ$,21,5)=" " OR MID$(ZZ$,21,5)="99999" THEN HS=99999! ELSE HS=V
AL(MID$(ZZ$,21,5))/10
200 RT=VAL(MID$(ZZ$,27,6))
220 AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4))
230 NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1
231 INPUT #1,ZZ$
232 TDD#=VAL(MID$(ZZ$,1,8)):TD*(0)=TDD#
233 T#=TDD#:GOSUB 5100:HO$=HMS$:DO$=JMA$
240 CLOSE 1
241 OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1
242 INPUT #1,ZZ$
243 CQ%=VAL(MID$(ZZ$,19,1)):IF CQ%=9 THEN INPUT #1,ZZ$:GOTO 242
250 LOCATE 6,5:PRINT "Numéro de poste : ";NST#:LOCATE 6,40:PRINT "Nom de la stati
on : ";LEFT$(NOMS$,20)
260 LOCATE 8,5:PRINT "Début d'enregistrement le : ";DO$;" à ";HO$;
310 REM -----INVENTAIRE DES AVERSES ET CALCUL DE API-----
  0 LOCATE 25,1:GOSUB 30000:COLOR 14,1
  0 BEEP:LOCATE 25,1:PRINT "Inventaire des averse - Voulez-vous calculer API (O
/N)";
340 R$=INKEY$
350 IF R$="O" OR R$="o" THEN ZAP%=1:GOTO 380
360 IF R$="N" OR R$="n" THEN ZAP%=0:GOTO 380
370 GOTO 340
380 COLOR 15,1:IF ZAP%=1 THEN GOSUB 5000
390 BEEP:LOCATE 25,1:PRINT "Voulez vous le traitement d'une séquence d'averses p
articulieres : (O/N)";
391 R$=INKEY$
392 IF R$="N" OR R$="n" THEN ZIP%=1:GOTO 407
393 IF R$="O" OR R$="o" THEN ZIP%=0:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "En
trer les dates de la séquence sélectionnée.":GOTO 395
394 GOTO 391
395 LOCATE 19,5:PRINT "Début de la séquence à traiter : Date :";LOCATE 19,55:PRI
NT " JJ-MM-AAAA";LOCATE 19,45:LMX%=10:GOSUB 40000:D$=X$:AN%=VAL(MID$(D$,7,4))
396 GOSUB 60000:TDT#=T#
397 LOCATE 21,5:PRINT "Fin de la séquence à traiter : Date :";LOCATE 21,55:PRI

```

```

100 "JJ-MM-AAAA";:LOCATE 21,45:LMX%=10:GOSUB 40000 :D$=X$
98 GOSUB 60000:TFT#=T#
99 BEEP:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT"Validation des dates ? : (O/N
";
100 R$=INKEY$
101 IF R$="O" OR R$="o" THEN 407
102 IF R$="N" OR R$="n" THEN:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT"Faites vo
modifications :";:GOTO 395
103 GOTO 400
107 GOSUB 9900
108 TT$="N° av | Date début | H. début | H. fin | P SEAU|"
109 TT2$="-----+-----+-----+-----+-----+"
110 IF ZAP%=0 THEN 435
120 TT1$="":FOR I%=1 TO NI%:ALPHA$=STR$(ALPHA(I%)):ALPHA$=RIGHT$(" "+ALPHA$,
):TT1$=TT1$+ALPHA$+"|":NEXT
122 TT3$="":FOR I%=1 TO NI%:TT3$=TT3$+"-----+":NEXT
130 LOCATE 2,55:COLOR 12,1:PRINT "API pour α =";
135 LOCATE 2,11:PRINT"Station : ";LEFT$(NOMS$,20);:LOCATE 2,44:PRINT"N° de poste
";:NST#
140 COLOR 15,1:LOCATE 3,1:PRINT TT$;:IF ZAP%=1 THEN COLOR 12,1:PRINT TT1$;
150 COLOR 15,1:LOCATE 4,1:PRINT TT2$;:IF ZAP%=1 THEN COLOR 12,1:PRINT TT3$;
160 COLOR 15,1:LOCATE 5,1:PRINT " | "D0$;" | ";HO$;" | | ";
:IF ZAP%=0 THEN 491
465 COLOR 12,1
470 FOR I%=1 TO NI%
475 IF API(I%,0)<100 THEN PRINT USING "###.#";API(I%,0);:PRINT "|";:GOTO 490
480 PRINT USING "#####";API(I%,0);:PRINT "|";
490 NEXT
491 DELTA$=".5":IF ZIP%=1 THEN 500
492 IF AP%<AN% THEN 493 ELSE 500
493 LOCATE 25,16:COLOR 14,1:PRINT"Patientez ...";:LOCATE 25,60:PRINT"ANNEE :";AP
";
494 INPUT #1,ZZ$:IF LEN(ZZ$)<>37 THEN 494 ELSE AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):NP%=VAL(M
ID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)*6:GOTO 492
500 LIN%=1:RG%=1:KP%=0:TTF#=TDD#:CPT%=0:CUM=0:DIFF#=0:TTD#=TDD# :CUMM=0:CUM0=VAL
(DELTA$)
510 INPUT #1,ZZ$
515 I%=0 :DER%=NP%-INT(NP%/6)*6
530 LOCATE 25,16:COLOR 14,1:IF KP%=0 THEN PRINT "Patientez ..."; ELSE PRINT"aver
se n°";KP%;
531 LOCATE 25,60:PRINT"ANNEE :";AP%;:IF AN%=0 THEN AA%=AP% ELSE AA%=AN%
532 IDER%=6:IF LIN%=NS% THEN IDER%=DER%
533 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+1,8)):IF ZIP%=1 THEN 540
535 IF KP%=0 THEN CUM0=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5))+CUMM
537 IF X#<TDT# THEN 546
540 CPT%=CPT%+1:IF X#-TTF#>=3600 THEN 580
545 IF CPT%=1 THEN DIFF#=TTF#-TTD#
546 RG%=RG%+1:IF RG%=NP%+1 THEN 638
547 TTF#=X#:I%=I%+1:IF I%=IDER% THEN I%=0:LIN%=LIN%+1:INPUT #1,ZZ$
550 GOTO 530
560 IF KP%=0 THEN TTF#(0)=TTF#:KP%=KP%+1:TTD#=X#:CPT%=0:DIFF#=0:GOTO 545
570 TTF#(KP%)=TTF#:IF CPT%>1 THEN TDT#(KP%)=TTD#-DIFF# ELSE TDT#(KP%)=TTD#-3600
580 TTD#=X#:TTF#=X#:CPT%=0:DIFF#=0
590 Y#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5))+CUMM
605 IF Y#=CUM GOTO 546
620 PS(KP%)=(Y#-CUM)/10:CUM=Y#:IF KP%=1 THEN PS(KP%)=PS(KP%)-CUM0/10
625 RG%=RG%+1:IF RG%=NP%+1 THEN 638
630 I%=I%+1:IF I%=IDER% THEN I%=0:LIN%=LIN%+1:INPUT #1,ZZ$
635 KP%=KP%+1:IF KP%>200 THEN T#=TTF#:GOSUB 5100:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE
25,1:PRINT"TRAITEMENT INTERROMPU APRES 200 AVERSES LE :";JMA$;" A ";HMS$;:GOTO 6
35
636 IF ZIP%=1 GOTO 637 ELSE IF X#>TFT# THEN 645
637 GOTO 530
638 IF EOF(1)=-1 THEN 645
640 Y#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5)):CUMM=CUMM+Y#
641 INPUT #1,ZZ$:CQ%=VAL(MID$(ZZ$,19,1)):IF CQ%=9 THEN INPUT #1,ZZ$:GOTO 641

```

```

42 AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1:RG%=1:L
  %=1:I%=1:LOCATE 25,60:PRINT "ANNEE : ";AP%;;GOTO 510
45 REM-----ECRITURE DES RESULTATS-----
46 T#=X#:GOSUB 5100:H1$=HMS$:D1$=JMA$
47 BEEP
48 PG%=1:RP%=0:PS(0)=0:TF#(0)=TD#(0):KP%=KP%-1
49 IF PG%>1 THEN FOR J%=5 TO 22:LOCATE J%,1:GOSUB 30000:NEXT
50 FOR I%=0 TO 17
51 FOR L%=0 TO 17
52 IF I%=17 AND RP%=KP% THEN 840
53 IF RP%=KP%+1 THEN 840
54 IF RP%=0 THEN 790
55 LOCATE I%+5,1:COLOR 15,1
56 T#=TD#(RP%):GOSUB 5100:HMSD$=HMS$:JMA$=JMA$
57 T#=TF#(RP%):GOSUB 5100:HMSF$=HMS$
58 FOR L%=1 TO NI%
59 API(L%,RP%)=(API(L%,RP%-1)+PS(RP%-1))*EXP(-ALPHA(L%)*(TD#(RP%)-TF#(RP%-1)))/8
6000!)
61 NEXT
62 PRINT USING "####";RP%;;PRINT " | ";JMA$;" | ";HMSD$;" | ";HMSF$;" | ";;PRI
63 NT USING "####.#";PS(RP%);;PRINT "|";
64 IF ZAP%=1 THEN COLOR 12,1
65 FOR L%=1 TO NI%
66 IF API(L%,RP%)<100 THEN PRINT USING "###.#";API(L%,RP%);;PRINT "|";;GOTO 785
67 PRINT USING "####";API(L%,RP%);;PRINT "|";
68 NEXT
69 RP%=RP%+1
70 NEXT
71 LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Suite : Frappez la bar
72 re d'espacement...";
73 R$=INKEY$
74 IF R$=" " THEN PG%=PG%+1:GOTO 660
75 GOTO 820
76 COLOR 15,1:LOCATE CSRLIN+1,1
77 PRINT " | "D1$;" | ";H1$;" | " | ";;IF ZAP%=0 THEN 930
78 COLOR 12,1
79 FOR I%=1 TO NI%
80 API(I%,RP%)=(API(I%,RP%-1)+PS(RP%-1))*EXP(-ALPHA(I%)*(TFF#-TF#(RP%-1)))/86400
81 )
82 IF API(I%,RP%)<100 THEN PRINT USING "###.#";API(I%,RP%);;PRINT "|";;GOTO 910
83 PRINT USING "####";API(I%,RP%);;PRINT "|";
84 NEXT
85 COLOR 15,1:CLOSE #1
86 BEEP:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Voulez-vous l'imp
87 ression des résultats (O/N) ?";
88 R$=INKEY$
89 IF R$="O" OR R$="o" THEN GOSUB 2000:GOTO 990
90 IF R$="N" OR R$="n" THEN GOTO 990
91 GOTO 950
92 BEEP:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Voulez-vous la su
93 rveillance des débuts-fins d'averses (O/N) ?";
94 R$=INKEY$
95 IF R$="O" OR R$="o" THEN GOSUB 3000:GOTO 1040
96 IF R$="N" OR R$="n" THEN GOTO 1040
97 GOTO 1000
98 BEEP:LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Voulez-vous un n
99 ouvel inventaire (O/N) ?";
100 R$=INKEY$
101 IF R$="O" OR R$="o" THEN CLEAR :GOTO 50
102 IF R$="N" OR R$="n" THEN GOTO 45000
103 GOTO 1050
104 REM-----IMPRESSION DES RESULTATS-----
105 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:BEEP:LOCATE 25,1:PRINT "Si l'imprimante
106 est en marche, frappez la barre d'espacement...";
107 R$=INKEY$
108 IF R$=" " THEN 2050
109 GOTO 2020

```

```

2050 LPRINT TAB(5);" INVENTAIRE DES AVERSES DES FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .LAB "
:LPRINT:LPRINT
2060 LPRINT "Station : ";LEFT$(NOMS$,20);:LPRINT TAB(27);"N° de poste :";NST#:LP
RINT:
2070 LPRINT TAB(45):LPRINT "API pour  $\alpha$  ="
2080 LPRINT TT$;:IF ZAP%=1 THEN LPRINT TT1$ ELSE LPRINT
2090 LPRINT TT2$;:IF ZAP%=1 THEN LPRINT TT3$ ELSE LPRINT
2100 LPRINT "      | "D0$;" | ";H0$;" |      |      |";:IF ZAP%=0 THEN 2150
2110 FOR I%=1 TO NI%
2120 IF API(I%,0)<100 THEN LPRINT USING "###.#";API(I%,0);:LPRINT "|";:GOTO 2140
2130 LPRINT USING "###.#";API(I%,0);:LPRINT"|";
2140 NEXT
2150 LPRINT
2160 FOR J%=1 TO RP%-1
2180 T#=TD#(J%):GOSUB 5100:HMSD$=HMS$:JMA$=JMA$
2190 T#=TF#(J%):GOSUB 5100:HMSF$=HMS$
2200 LPRINT USING"#####";J%;:LPRINT " | ";JMA$;" | ";HMSD$;" | ";HMSF$;" | ";L
RINT USING "###.#";PS(J%);:LPRINT"|";:IF ZAP%=0 THEN 2250
2210 FOR I%=1 TO NI%
2220 IF API(I%,J%)<100 THEN LPRINT USING "###.#";API(I%,J%);:LPRINT "|";:GOTO 22
40
2230 LPRINT USING "#####";API(I%,J%);:LPRINT "|";
2240 NEXT
2250 LPRINT
2260 NEXT
2300 LPRINT "      | "D1$;" | ";H1$;" |      |      |";:IF ZAP%=0 THEN 2350
2310 FOR I%=1 TO NI%
2320 IF API(I%,RP%)<100 THEN LPRINT USING "###.#";API(I%,RP%);:LPRINT "|";:GOTO
2340
2330 LPRINT USING "#####";API(I%,RP%);:LPRINT "|";
2340 NEXT
2350 LPRINT:RETURN
3000 REM-----STOCKAGE DES AVERSES SUR DISQUE-----
3004 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Ecriture sur le fichi
er ";LEFT$(NOM$,8)+".INV";
3005 OPEN LEFT$(NOM$,8)+".INV" AS 1 LEN=30:CLOSE 1
3006 KILL LEFT$(NOM$,8)+".INV"
3010 OPEN LEFT$(NOM$,8)+".INV" AS 1 LEN=30
3020 FIELD #1,30 AS ZZ$
3025 AA$=RIGHT$(STRING$(4,"")+STR$(AA%),4)
3026 LSET ZZ$=AA$
3027 PUT #1,1
3030 FOR I%=2 TO RP%-2
3040 TD$=RIGHT$(STRING$(10,"")+STR$(TD#(I%-1)),10)
3050 TF$=RIGHT$(STRING$(10,"")+STR$(TF#(I%-1)),10)
3060 PS%=PS(I%-1)*10:PSS%=PS(I%-1)*10-PS%:PS$=STR$(PS%)+". "+RIGHT$(STR$(PSS%),1)
3070 NBASC$=RIGHT$(STRING$(10,"")+PS$,10)
3080 LSET ZZ$=TD$+TF$+NBASC$
3085 PUT #1,I%
3090 NEXT
3100 CLOSE#1:RETURN
5000 REM -----SAISIE DES PARAMETRES DE CALCUL DES API-----
5010 LOCATE 11,5:PRINT "Nombre d'indices avec differentes valeurs de  $\alpha$  : (<5)
";:LOCATE 11,50:LMX%=1:GOSUB 41000:NI%=X
5015 IF NI%>5 THEN LOCATE 25,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:COLOR 14,1:PRINT "Maximum
de 5 valeurs possible";:BEEP:COLOR 15,1:LOCATE 11,1:GOSUB 30000:GOTO 5010
5020 FOR I%=1 TO NI%
5030 LOCATE 11+I%,5:PRINT I%;". Paramètre  $\alpha$  = ";:LMX%=5:GOSUB 41000:ALPHA(I%)=X
5035 LOCATE 11+I%,35:PRINT "Valeur api debut enr. = ";:LMX%=5:GOSUB 41000:API(I%
,0)=X
5040 NEXT
5050 RETURN
5100 REM -----CALCUL JMA$ ET HMS$ A PARTIR DE T#-----
5120 XJO%=INT(T#/86400!):XJO=XJO%
5130 XHE=INT((T#-XJO*86400!)/3600)
5140 XMN=INT((T#-XJO*86400!-XHE*3600)/60)

```

```

5150 XSE=T#-XJO*86400!-XHE*3600-XMN*60
5160 HMS#=RIGHT$("0"+STR$(XHE),2)+"h"+RIGHT$("0"+STR$(XMN),2)+"'+RIGHT$("0"+STR
$(XSE),2)
5170 AP1%=AP%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
5180 FOR I1%=1 TO 12
5190 NJJ%=NJJ%+NJJ%(I1%):IF XJO%+1>NJJ% THEN 5220
5200 XMS%=I1%:XJO%=XJO%+1-NJJ%+NJJ%(I1%)
5210 GOTO 5240
5220 NEXT
5230 AP1%=AP1%+1:XJO%=XJO%-NJJ%:GOTO 5180
5240 JMA#=RIGHT$("0"+STR$(XJO%),2)+"/"+RIGHT$("0"+STR$(XMS%),2)+"/"+RIGHT$("
"+STR$(AP1%),4)
5250 RETURN
9900 COLOR 15,1:CLS:COLOR 14,4
9910 LOCATE 1,10:PRINT " INVENTAIRE DES AVERSES DES FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .L
AB ";
9920 X#=STRING$(79,CHR$(205))
9930 LOCATE 24,1:COLOR 14,1:PRINT X#;:LOCATE 25,1:PRINT "COMMENTAIRES :";:COLOR
15,1:RETURN
30000 REM -----EFFACEUR DE FIN DE LIGNE -----
30010 FOR IIII%=POS(0) TO 79:LOCATE CSRLIN,IIII%:PRINT SPACE$(1);:NEXT
30020 RETURN
30100 REM -----EFFACEUR DE FIN D'ECRAN -----
30110 GOSUB 30000
30120 FOR JJJJ% =CSRLIN+1 TO 24:LOCATE JJJJ%,1:PRINT SPACE$(79);:NEXT
30130 RETURN
40000 REM -----SAISIE D'UNE CHAINE TEXTE = X$ DE LONGUEUR LMX% -----
40010 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
40020 X#="" :CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
40030 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 40050
40040 BEEP
40050 K#=INKEY$:IF K#="" THEN 40050
40055 IF K#=CHR$(27) THEN GOTO 45000
40060 KY%=ASC(K%):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X#=LEFT$(X#,CTR%):GOTO 40050
40070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 40040
40080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
:LOCATE L%,C%:PRINT X#;:RETURN
40090 IF CTR%=0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
40100 IF CTR%>0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
40110 X#=X#+K%:CTR%=CTR%+1:PRINT K#;
40120 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X#;:RETURN
40130 GOTO 40050
41000 REM -----SAISIE D'UN NOMBRE ENTIER X DE LONGUEUR LMX% -----
41010 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
41020 X#="" :CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
41030 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 41050
41040 BEEP
41050 K#=INKEY$:IF K#="" THEN 41050
41055 IF K#=CHR$(27) THEN GOTO 45000
41060 KY%=ASC(K%):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X#=LEFT$(X#,CTR%):GOTO 41050
41070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 41040
41080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
:LOCATE L%,C%:PRINT X#;:X=VAL(X%):RETURN
41090 IF CTR%=0 AND (KY%<43 OR KY%>57) THEN 41040
41100 IF CTR%=0 AND KY%=44 THEN 41040
41110 IF CTR%>0 AND (KY%<46 OR KY%>57) THEN 41040
41120 IF CTR%>0 AND KY%=47 THEN 41040
41130 X#=X#+K%:CTR%=CTR%+1:PRINT K#;
41140 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X#;:X=VAL(X%):RETURN
41150 GOTO 41050
45000 SYSTEM
45001 REM LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Chargement du me

```

```
nu en cours...";:CHAIN "PLUGR"  
50000 REM -----SOUS PROGRAMME D'ATTENTE -----  
50010 FOR I%=1 TO 5000:X%=I%:NEXT  
50020 RETURN  
50000 REM -----CALCUL DE T# A PARTIR DE JMA$ ET HMS$ -----  
50010 AA%=VAL(MID$(D$,7,4))  
50020 MM%=VAL(MID$(D$,4,2))  
50030 JJ%=VAL(MID$(D$,1,2))  
50040 AP1%=AA%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29  
50050 FOR I%=1 TO (MM%-1)  
50060 NJJ%=NJJ%+NJJ%(I%)  
50070 NEXT  
50080 T#=(NJJ%+JJ%-1)*86400!  
50090 HH%=VAL(MID$(H$,1,2)):MM%=VAL(MID$(H$,4,2)):SS%=VAL(MID$(H$,7,2))  
50100 T#=T#+(HH%*3600+MM%*60+SS%)  
50110 RETURN
```

C - TRAITEMENT DES AVERSES :

PROGRAMME : INTENSAV

\_ Objet du programme :

Ce programme également ne comporte pas de modifications fondamentales. Il va traiter la séquence d'averses préalablement sélectionné sur le fichier d'extension ".INV" par le programme INVENTAV.

Par ailleurs il est possible de fixer un seuil minimal des averses à traiter.

\_ Mise en oeuvre du programme :

Outre le nom du fichier à traiter, il faut rentrer aussi la hauteur minimale des averses à traiter.

Ci dessous un exemple de sortie imprimée.

HYETROGRAMME DES AVERSES D'UN FICHER PLUVIOMETRIQUE TYPE LAU  
 .....  
 Station : GRAND CHIBET  
 Averse n° 96  
 Debut le 31/10/1984 à 21h55' 0  
 Fin le 31/10/1984 à 12h45' 0  
 P. seuil à 104.5 mm  
 Durée : 1 h 50' 0  
 Edition du : 17-02-1987  
 à 16:07

Intensités élémentaires

Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int	Int
mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h	mm/h
2h25' 0	1.8 3h20' 0	12.0 3h30' 0	2.6 4h 1' 0	0.0 4h14' 0	10.0 4h25' 0	20.0 4h30' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0	20.0 4h34' 0
4h37' 0	105 4h49' 0	40.0 4h52' 0	40.0 4h54' 0	52.5 4h50' 0	30.0 5h 2' 0	97.5 5h 6' 0	12.0 5h11' 0	0.9								
5h5' 0	3.0 5h55' 0	15.0 6h 1' 0	0.6 6h 8' 0	2.7 6h14' 0	45.0 6h25' 0	21.8 6h34' 0	30.0 6h44' 0	40.0								
6h52' 0	45.8 7h 4' 0	34.3 7h11' 0	19.4 7h20' 0	9.0 7h30' 0	22.5 7h44' 0	15.0 7h52' 0	18.0 7h57' 0	25.0								
8h 3' 0	5.0 8h15' 0	0.0 8h30' 0	20.0 8h47' 0	13.5 9h 5' 0	3.2 9h16' 0	15.0 9h26' 0	0.0 9h33' 0	0.0								
9h46' 0	1.9 9h56' 0	0.0 10h 5' 0	17.1 10h12' 0	3.0 10h22' 0	1.4 10h43' 0	0.0 10h51' 0	10.0 10h57' 0	0.0								
11h 6' 0	1.2 11h32' 0	2.0 11h47' 0	5.5 11h50' 0	3.0 12h 7' 0	5.5 12h10' 0	1.1 12h45' 0										

Intensité maximale élémentaire : 105.0mm/h pendant 120 secondes à partir de : 4h47' 0

Intensités maximales pour une durée donnée

Durée (mn)	Int.	1	5	10	15	20	30	40
Int. (mm/h)	105.0	105.0	84.0	61.5	62.7	61.7	44.0	33.4

Hauteurs tombées avec une intensité supérieure aux seuils suivants :

Seuil (mm/h)	5	10	15	20	25	30	40	50
Haute. (mm)	17.0	14.0	11.5	8.5	6.0	4.0	4.0	2.5

```

0 REM ---FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .LAB : HYETOGRAMMES ET INTENSITES MAX -----
1 REM
2 REM      Adaptation du programme intens1 de P. CHEVALLIER JUIN 1986
3 REM      au traitement des fichiers pluviographiques type .LAB.
4 REM
5 REM      D. ROSSIGNOL.....DECEMBRE 1986
6 REM      Y. ZAHAR.....JANVIER 1987
7 REM
8 REM -----
9 KEY OFF
10 DIM NJ%(12), CUM(1000), T1%(1000), IS(1000), DR%(10), SEUIL(10), TD%(10), IMN(10), HH
(10)
11 DATA 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31
12 FOR I%=1 TO 12: READ NJ%(I%): NEXT
13 DATA 60, 300, 600, 900, 1200, 1800, 3600, 7200, 10800, 14400
14 FOR I%=1 TO 10: READ DR%(I%): NEXT
15 DATA 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50
16 FOR I%=1 TO 8: READ SEUIL(I%): NEXT
17 GOSUB 9900
18 LOCATE 4,5:PRINT "Fichier à traiter :":LOCATE 4,33:PRINT ".LAB";
19 LOCATE 4,25: LMX%=8: GOSUB 40000: NOM$=LEFT$(X$+" ",8)+".LAB"
20 OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1
21 INPUT #1, ZZ$
22 NST#=VAL(MID$(ZZ$,1,10))
23 REM -----IDENTIFICATION DU FICHIER-----
24 LOCATE 4,40:PRINT "Fichier d'identification :";
25 LOCATE 4,67: LMX%=12: GOSUB 40000: NOMF$=LEFT$(X$+" ",12)
26 OPEN NOMF$ FOR INPUT AS #4 LEN=86
27 INPUT #4, A$: IF EOF(4)=-1 THEN NOMS$="Non identifié":GOTO 160
28 NUMSTA#=VAL(MID$(A$,1,10)):NOMSTA#=MID$(A$,11,36)
29 IF NST#=NUMSTA# THEN NOMS$=NOMSTA$:CLOSE #4:GOTO 160
30 GOTO 140
31 REM -----LECTURE DES ENREGISTREMENTS-----
32 LOCATE 6,1:PRINT "Hauteur minimale des averses à traiter (mm) : ";LOCATE 6,
33: LMX%=5: GOSUB 41000: HMIN=X
34 IF MID$(ZZ$,52,5)=" " THEN HS=99999! ELSE HS=VAL(MID$(ZZ$,52,5))/10
35 RT=VAL(MID$(ZZ$,27,6))
36 AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4))
37 NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1
38 INPUT #1, ZZ$
39 TDD#=VAL(MID$(ZZ$,1,8)):TD%(0)=TDD#
40 T#=TDD#:GOSUB 5100:HD$=HMS$:DO$=JMA$
41 CLOSE 1:OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1:INPUT #1, ZZ$
42 OPEN LEFT$(NOM$,8)+".CAR" AS 3 LEN=256:K1%=2
43 FIELD #3, 255 AS Y$
44 OPEN LEFT$(NOM$,8)+".INV" AS 2 LEN=30:K%=1
45 CLS:GOSUB 9900:LOCATE 3,1:PRINT "Traitement averse n°";K%
46 FIELD #2, 30 AS W$
47 GET #2,1
48 AA%=VAL(MID$(W$,1,4))
49 IF AP%<AA% THEN 324 ELSE 330
50 LOCATE 25,16:PRINT "Patientez ...";
51 INPUT #1, ZZ$: IF LEN(ZZ$)<>37 THEN 325 ELSE AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):NP%=VAL(M
ID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1:GOTO 323
52 GET #2,2
53 LIN%=1:I%=0:DER%=NP%-INT(NP%/6)*6:CUMM=0:RG%=1
54 INPUT #1, ZZ$
55 TD#=VAL(MID$(W$,1,10)):TF#=VAL(MID$(W$,11,10)):NB%=VAL(MID$(W$,21,10))
56 NBASC$=RIGHT$(MID$(W$,21,10),6):NBASCC%=VAL(NBASC$):NBASCC=NBASCC%/10:NBASC$
=STR$(NBASCC)
57 T#=TD#:GOSUB 5100:JD$=JMA$:HD$=HMS$
58 T#=TF#:GOSUB 5100:JF$=JMA$:HF$=HMS$
59 LOCATE 3,25:PRINT "Début le ";JD$;" à ";HD$;
60 LOCATE 4,25:PRINT "Fin le ";JF$;" à ";HF$;
61 LOCATE 3,60:COLOR 14,4:PRINT LEFT$(NOMS$,20);:COLOR 7,1

```

```

386 LOCATE 4,60:PRINT "P seuu =";:PRINT NBASC$;:PRINT " mm";
390 TR$="Intervalle basc. Intens.(mm/h)":LOCATE 6,1:PRINT TR$;:LOCATE 6,41:
PRINT TR$;
405 J%=1:T1#(0)=TD#:PG%=1
406 IDER%=6:IF LIN%=NS% THEN IDER%=DER%
410 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+1,8)):CUM1=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5))+CUMM
415 IDER%=6:IF LIN%=NS% THEN IDER%=DER%
420 T#=X#:GOSUB 5100:IF T#>TD# THEN 445 ELSE CUM0=CUM1
425 FLAG%=0:RG%=RG%+1:IF RG%=NP%+1 THEN 591
430 I%=I%+1:IF I%=IDER% THEN I%=0:LIN%=LIN%+1:INPUT #1,ZZ$
440 GOTO 410
445 T1#(J%)=T#:CUM(0)=CUM0
450 IS(J%)=(CUM1-CUM0)*3600/(T1#(J%)-T1#(J%-1))/10:CUM(J%)=CUM1:CUM0=CUM1
450 IDER%=6:IF LIN%=NS% THEN IDER%=DER%
460 T#=T1#(J%-1):GOSUB 5100:H1$=HMS$
460 T#=T1#(J%):GOSUB 5100:H2$=HMS$
462 IF J%-(PG%-1)*30<=15 THEN LOCATE J%-(PG%-1)*30+7,1 ELSE LOCATE J%-(PG%-1)*30
8,40
464 PRINT H1$;" ";H2$;" ";:PRINT USING "####.#";IS(J%);
470 IF T1#(J%)>=TF# THEN GOTO 550
480 TEST=J% MOD 30:IF TEST=0 THEN GOSUB 5300:PG%=PG%+1
485 FLAG%=1:RG%=RG%+1:IF RG%=NP%+1 THEN J%=J%+1:GOTO 591
490 J%=J%+1:I%=I%+1:IF I%=IDER% THEN I%=0:LIN%=LIN%+1:INPUT #1,ZZ$
495 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+1,8)):CUM1=VAL(MID$(ZZ$,13*I%+9,5))+CUMM
500 T1#(J%)=X#:GOTO 450
505 PR%=1:IF NBASCC<HMIN THEN 1045
511 LOCATE 25,1,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT"Voulez vous une sorti
e imprimée (O/N) ?";
560 R$=INKEY$
570 IF R$="O" OR R$="o" THEN GOSUB 5400:PR%=1:GOTO 595
580 IF R$="N" OR R$="n" THEN GOTO 595
590 GOTO 560
591 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5)):CUMM=CUMM+X#
592 INPUT #1,ZZ$:AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)
/6)+1:RG%=2:LIN%=1
593 DER%=NP%-INT(NP%/6)*6:I%=1
594 IF EOF(1)=-1 THEN 1200 ELSE INPUT #1,ZZ$:IF FLAG%=0 THEN 410 ELSE 510
595 FOR M%=1 TO 10
598 IMN(M%)=0
600 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Calcul des intensités
maximales en ";DR#(M%)/60;" minutes ";
610 IMN(M%)=0
620 FOR JJ%=1 TO J%-1
630 D1#=T1#(JJ%)-DR#(M%)
640 JM%=1:IX=0
650 IF JJ%-JM%<0 THEN 710
660 IF D1#>=T1#(JJ%-JM%) THEN 690
670 IX=IS(JJ%-JM%+1)*(T1#(JJ%-JM%+1)-T1#(JJ%-JM%))+IX
680 JM%=JM%+1:GOTO 650
690 IX=IS(JJ%-JM%+1)*(T1#(JJ%-JM%+1)-D1#)+IX:IX=IX/DR#(M%)
700 IF IX>IMN(M%) THEN IMN(M%)=IX
710 JP%=1:IX=0:D2#=T1#(JJ%)+DR#(M%)
720 IF JJ%+JP%>J% THEN GOTO 800
725 IF D2#<=T1#(JJ%+JP%) THEN GOTO 780
730 IX=IS(JJ%+JP%)*(T1#(JJ%+JP%)-T1#(JJ%+JP%-1))+IX
740 JP%=JP%+1:GOTO 720
780 IX=IS(JJ%+JP%)*(D2#-T1#(JJ%+JP%))+IX:IX=IX/DR#(M%)
790 IF IX>IMN(M%) THEN IMN(M%)=IX
800 NEXT
810 NEXT
814 IMX=0
815 FOR L%=1 TO J%
816 IF IS(L%)>IMX THEN IMX=IS(L%)
817 NEXT
820 FOR L%=6 TO 22:LOCATE L%,1:GOSUB 30000:NEXT:COLOR 7,1
825 LOCATE 8,1:PRINT "Intensité maximale de l'averse pour une durée donnée";:LOC

```

```

10,1:PRINT "durée (mn) : ";:LOCATE 11,1:PRINT "int. (mm/h)";
26 LOCATE 10,15:PRINT " inst. ";
27 LOCATE 11,15:PRINT USING "####.#";IMX;
30 FOR M%=1 TO 7
35 IF IMN(M%)=0 THEN 860
40 LOCATE 10,(M%)*8+17:PRINT DR*(M%)/60;
45 LOCATE 11,(M%)*8+15:PRINT USING "####.#";IMN(M%);
50 NEXT
60 IF R$="0" OR R$="o" THEN GOSUB 5600
70 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Calcul des hauteurs de
l'averse tombées avec une int.> seuil donné...";:COLOR 7,1
80 LOCATE 14,1:PRINT "Hauteurs de l'averse tombées avec une intensité supérieur
aux seuils ";
90 LOCATE 16,1:PRINT "Seuil (mm/h) : ";:FOR L%=1 TO 8:LOCATE 16,(L%-1)*8+17:PRIN
T SEUIL(L%);:NEXT
900 FOR L%=1 TO 8
910 HH(L%)=0
920 FOR JJ%=1 TO J%
930 IF IS(JJ%)<SEUIL(L%) THEN GOTO 950
940 HH(L%)=HH(L%)+(CUM(JJ%)-CUM(JJ%-1))/10
950 NEXT
960 NEXT
970 LOCATE 17,1:PRINT "Haut. (mm) : ";:FOR L%=1 TO 8:LOCATE 17,(L%-1)*8+15:PRINT
USING "####.#";HH(L%);:NEXT
980 IF R$="0" OR R$="o" THEN GOSUB 5700
990 CY$="":CY$=CY$+MKI$(K%+NUMO%-1)+JD$+HD$+JF$+HF$+MKS$(NBASCC)+MKS$(IMX)
995 FOR PAR%=1 TO 7:CY$=CY$+MKS$(IMN(PAR%)):NEXT
998 FOR PAR%=1 TO 8:CY$=CY$+MKS$(HH(PAR%)):NEXT
999 LSET Y$=CY$:PUT #3,K1%:K1%=K1%+1
1045 K%=K%+1
1050 GET #2,K%+1
1060 IF EOF(2) THEN CLOSE #1:CLOSE #2:GOTO 1090
1070 CLS:GOSUB 9900: LOCATE 3,1:PRINT "Traitement averse n°";K%;;GOTO 340
1090 K1%=K1%-1:CY$="":CY$=MKI$(K1%)+DD$+HO$+D1$+H1$:LSET Y$=CY$:PUT #3,1:CLOSE #
1105 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Voulez vous une impre
sion simplifiée ? (O/N)...";:COLOR 7,1
1200 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Voulez vous traiter u
ne nouvelle cartouche ? (O/N)...";:COLOR 7,1
1210 R$=INKEY$
1220 IF R$="o" OR R$="0" THEN CLEAR:GOTO 50
1230 IF R$="n" OR R$="N" THEN CLS:SYSTEM
1240 GOTO 1210
5000 REM -----CALCUL DE T# A PARTIR DE JMA$ ET HMS$-----
5005 JO%=VAL(MID$(JMA$,1,2)):MO%=VAL(MID$(JMA$,4,2)):AN%=VAL(MID$(JMA$,7,4))
5010 HE%=VAL(MID$(HMS$,1,2)):MN%=VAL(MID$(HMS$,4,2)):SC%=VAL(MID$(HMS$,7,2))
5020 T#=SC%+MN%*60+HE%*3600
5030 AP1%=AN%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
5035 NJJ%=0
5035 IF MO%=1 THEN GOTO 5060
5040 FOR I1%=1 TO MO%-1
5050 NJJ%=NJJ%+NJJ%(I1%)
5055 NEXT
5060 NJJ%=NJJ%+JO%:T#=T#+(NJJ%-1)*86400!
5070 RETURN
5100 REM -----CALCUL JMA$ ET HMS$ A PARTIR DE T#-----
5120 XJO%=INT(T#/86400!):XJO=XJO%
5130 XHE=INT((T#-XJO*86400!)/3600)
5140 XMN=INT((T#-XJO*86400!-XHE*3600)/60)
5150 XSE=T#-XJO*86400!-XHE*3600-XMN*60
5160 HMS$=RIGHT$("0"+STR$(XHE),2)+"h"+RIGHT$("0"+STR$(XMN),2)+"'"+RIGHT$("0"+STR
$(XSE),2)
5170 AP1%=AP%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
5180 FOR I1%=1 TO 12
5190 NJJ%=NJJ%+NJJ%(I1%):IF XJO%+1>NJJ% THEN 5220
5200 XMS%=I1%:XJO%=XJO%+1-NJJ%+NJJ%(I1%)

```

```

5210 GOTO 5240
5220 NEXT
5230 AP1%=AP1%+1:XJO%=XJO%-NJJ%:GOTO 5180
5240 JMA%=RIGHT$("0"+STR$(XJO%),2)+"/"+RIGHT$("0"+STR$(XMS%),2)+"/"+RIGHT$("
"+STR$(AP1%),4)
5250 RETURN
5300 REM -----AFFICHAGE PAGE SUIVANTE-----
5310 GOTO 5350
5311 REM LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Suite : frappez l
a barre d'espacement...";
5320 R%=INKEY$
5330 IF R%=" " THEN GOTO 5350
5340 GOTO 5320
5350 FOR LG%=7 TO 22:LOCATE LG%,1:GOSUB 30000:NEXT
5360 COLOR 7,1:RETURN
5400 REM -----IMPRESSION DES INTENSITES ELEMENTAIRES-----
5410 WIDTH "LPT1:",120:GOTO 5450
5411 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Vérifiez que l'imprim
ante est en marche et frappez la barre d'espacement...";
5420 R%=INKEY$
5430 IF R%=" " THEN GOTO 5450
5440 GOTO 5420
5450 LPRINT CHR$(12):LPRINT "HYETOGRAMME DES AVERSES D'UN FICHIER PLUVIOGRAPHIQU
E TYPE .LAB";TAB(80);"Edition du : ";MID$(DATE$,4,2);"-";MID$(DATE$,1,2);"-";MID
$(DATE$,7,4)
5460 LPRINT "*****
*****";TAB(80);"
à : ";LEFT$(TIME$,5)
5462 DUR#=T1$(J%)-T1$(0):H1#=INT(DUR#/3600#):H2#=INT((DUR#-H1#*3600#)/60#):H3#=D
UR#-H1#*3600#-H2#*60#
5463 DUR$=STR$(H1#)+"h"+STR$(H2#)+"'"+STR$(H3#)
5465 LPRINT:LPRINT "Station : ";LEFT$(NOMS$,20)
5466 LPRINT TAB(30);"Averse n°";K%;TAB(50);"Début le ";JD$;" à ";HD$;TAB(90);"P
eau =";NBASC$;" mm":LPRINT TAB(50);"Fin le ";JF$;" à ";HF$;TAB(90);"Durée :
";DUR$:LPRINT
5467 LPRINT "Intensités élémentaires"
5470 LPRINT STRING$(120,"-");
5480 ET$=" HMS basc "+" int ":FOR Z%=1 TO 8:LPRINT ET$;:NEXT
5490 ET$=" "+" mm/h":FOR Z%=1 TO 8:LPRINT ET$;:NEXT:LPRINT STRING$(120,
"-");
5500 CL%=0:JX%=0:IMX=0
5510 FOR JJ%=1 TO J%
5515 T#=T1$(JJ%-1):GOSUB 5100
5520 LPRINT TAB(CL%*15+1);" ";HMS$;" ";:IF IS(JJ%)>100 THEN LPRINT USING "####"
;IS(JJ%); ELSE LPRINT USING "###.#";IS(JJ%);
5525 IF IS(JJ%)>IMX THEN IMX=IS(JJ%):JX%=JJ%
5530 CL%=CL%+1:IF CL%=8 THEN CL%=0
5540 NEXT
5550 T#=T1$(J%):GOSUB 5100:LPRINT TAB(CL%*15+1);" ";HMS$
5560 LPRINT STRING$(120,"-");
5570 LPRINT "Intensité maximale élémentaire : ";:LPRINT USING "####.#";IMX;:LPRINT
" mm/h pendant ";(T1$(JX%)-T1$(JX%-1));" secondes à partir de ";:T#=T1$(JX%-1
):GOSUB 5100:LPRINT HMS$:LPRINT STRING$(120,"-");
5580 RETURN
5600 REM -----IMPRESSION DES INTENSITES MAX-----
5610 LPRINT:LPRINT"Intensités maximales pour une durée donnée"
5620 LPRINT STRING$(120,"-");
5630 LPRINT "Durée (mn) : ";TAB(15);" inst.":FOR M%=1 TO 10:LPRINT TAB(M%*8+17)
:LPRINT DR$(M%)/60;:NEXT
5640 LPRINT:LPRINT "Int. (mm/h) : ";:LPRINT TAB(15);:LPRINT USING "####.#";IMX;
FOR M%=1 TO 10:LPRINT TAB(M%*8+15);:LPRINT USING "####.#";IMN(M%);:NEXT
5650 LPRINT:LPRINT STRING$(120,"-");
5660 RETURN
5700 REM -----IMPRESSION DES HAUTEURS D'INTENSITE > SEUIL-----
5710 LPRINT:LPRINT "Hauteurs tombées avec une intensité supérieure aux seuils su
lvants : "
5720 LPRINT STRING$(120,"-");

```

```

5730 LPRINT "Seuil (mm/h) :";:FOR L%=1 TO 8:LPRINT TAB((L%-1)*8+17);:LPRINT SEUI
L(L%);:NEXT
5740 LPRINT :LPRINT "Haut. (mm) :";:FOR L%=1 TO 8:LPRINT TAB((L%-1)*8+15);:LPRIN
USING "####.#";HH(L%);:NEXT
5750 LPRINT :LPRINT STRING$(120,"-");
5760 RETURN
5900 COLOR 7,1:CLS:COLOR 14,4
5910 LOCATE 1,10:PRINT " FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .LAB - HYETOGRAMMES - INTENSI
TES MAX "
5920 X$=STRING$(79,CHR$(205))
5930 LOCATE 24,1:COLOR 14,1:PRINT X$;:LOCATE 25,1:PRINT "COMMENTAIRES :";:COLOR
,1:RETURN
1000 REM -----DEPACKAGE DES ENTIERS CODES EN BINAIRE-----
1001 REM -----ENTREE : X$-----SORTIE : X#-----
1010 IF LEN(X$)<2 THEN PRINT "X trop petit pour dépacker";:STOP
1020 X#=0
1030 FOR I1%=1 TO LEN(X$)
1040 XX#=ASC(MID$(X$,I1%,1))*256^(LEN(X$)-I1%):X#=X#+XX#
1050 NEXT
1060 RETURN
1100 REM -----PACKAGE DES ENTIERS CODES EN BINAIRE-----
1101 REM -----ENTREE : NC% , X#-----SORTIE : X$-----
1110 X$=""
1120 FOR I1%=NC% TO 1 STEP -1
1130 X$=CHR$(X#-INT(X#/256)*256)+X$
1140 X#=INT(X#/256)
1150 IF X#=0 THEN 11170
1160 NEXT
1170 X$=RIGHT$(STRING$(NC%,CHR$(0))+X$,NC%)
1195 RETURN
30000 REM -----EFFACEUR DE FIN DE LIGNE-----
30010 FOR IIII%=POS(0) TO 79:LOCATE CSRLIN,IIII%:PRINT SPACE$(1);:NEXT
30020 RETURN
30100 REM -----Effaceur de fin d'écran -----
30110 GOSUB 30000
30120 FOR JJJJ% =CSRLIN+1 TO 24:LOCATE JJJJ%,1:PRINT SPACE$(79);:NEXT
30130 RETURN
35000 REM -----ENTREE DATE=DAT$-----
35030 POS0=POS(0)
35040 DAT$="":CTR%=0:LOCATE CSRLIN,POS0:COLOR 14,4
35050 FOR Q%=1 TO 8:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-8:GOTO 35070
35060 BEEP
35065 IF K%=CHR$(27) THEN GOTO 45000
35070 K%=INKEY$:IF K$="" THEN 35070
35080 KY%=ASC(K$):IF (KY%=8 OR KY%=27) AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PR
INT "_";:LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:DAT$=LEFT$(DAT$,CTR%):GOTO 35070
35090 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 35100 ELSE 35150
35100 DAT$=STRING$(8,CHR$(1)):GOTO 35301
IF CTR%=0 AND (KY%<48 OR KY%>57) THEN 35060 ELSE 35160
35150 ON CTR% GOTO 35170,35190,35180,35200,35190,35180,35180,35220
35170 IF KY%=45 THEN 35250
35180 IF KY%<48 OR KY%>57 THEN 35060 ELSE 35240
35190 IF KY%<>45 THEN 35060 ELSE 35240
35200 IF KY%=45 THEN 35260
35210 IF KY%<48 OR KY%>57 THEN 35060 ELSE 35240
35220 IF KY%=13 THEN 35280 ELSE 35060
35240 DAT$=DAT$+K$:CTR%=CTR%+1:PRINT K$;:GOTO 35070
35250 DAT$="0"+DAT$+K$:CTR%=CTR%+2:LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT DAT$;:GOTO 35070
35260 DAT$=LEFT$(DAT$,3)+"0"+RIGHT$(DAT$,1)+K$:CTR%=CTR%+2:LOCATE CSRLIN,POS(0)-
:PRINT RIGHT$(DAT$,3);:GOTO 35070
35270 REM
35280 JJ%=VAL (LEFT$(DAT$,2)):MM%=VAL (MID$(DAT$,4,2))
35290 IF JJ%>31 OR MM%>12 THEN 35320
35300 LOCATE CSRLIN,POS(0)-8
35301 COLOR 15,1:PRINT DAT$;:COLOR 7,1:RETURN
35310 REM

```

```

5320 LOCATE CSRLIN, POS: COLOR 7, 1: GOSUB 3000: BEEP: GOTO 35040
0000 REM -----SAISIE D'UNE CHAINE TEXTE = X$ DE LONGUEUR LMX%-----
0010 L%=CSRLIN: C%=POS(0)
0020 X$="": CTR%=0: LOCATE L%, C%: COLOR 14, 4
0030 FOR Q%=1 TO LMX%: PRINT "_";: NEXT: LOCATE CSRLIN, POS(0)-LMX%: GOTO 40050
0040 BEEP
0050 K$=INKEY$: IF K$="" THEN 40050
0055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
0060 KY%=ASC(K$): IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN, POS(0)-1: PRINT "_";: LOC
ATE CSRLIN, POS(0)-1: CTR%=CTR%-1: X$=LEFT$(X$, CTR%): GOTO 40050
0070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 40040
0080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15, 1: LOCATE L%, C%: PRINT STRING$(LMX%, " ");
: LOCATE L%, C%: PRINT X$;: COLOR 7, 1: RETURN
40090 IF CTR%=0 AND (KY%<43 OR KY%>122) THEN 40040
40100 IF CTR%>0 AND (KY%<46 OR KY%>122) THEN 40040
40110 X$=X$+K$: CTR%=CTR%+1: PRINT K$;
40120 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15, 1: LOCATE L%, C%: PRINT STRING$(LMX%, " ");: LOCATE
L%, C%: PRINT X$;: COLOR 7, 1: RETURN
40130 GOTO 40050
+1000 REM -----SAISIE D'UN NOMBRE REEL X DE LONGUEUR LMX%-----
+1010 L%=CSRLIN: C%=POS(0)
+1020 X$="": CTR%=0: LOCATE L%, C%: COLOR 14, 4
+1030 FOR Q%=1 TO LMX%: PRINT "_";: NEXT: LOCATE CSRLIN, POS(0)-LMX%: GOTO 41050
+1040 BEEP
+1050 K$=INKEY$: IF K$="" THEN 41050
+1055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
+1060 KY%=ASC(K$): IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN, POS(0)-1: PRINT "_";: LOC
ATE CSRLIN, POS(0)-1: CTR%=CTR%-1: X$=LEFT$(X$, CTR%): GOTO 41050
+1070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 41040
+1080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15, 1: LOCATE L%, C%: PRINT STRING$(LMX%, " ");
: LOCATE L%, C%: PRINT X$;: X=VAL(X$): COLOR 7, 1: RETURN
+1090 IF CTR%=0 AND (KY%<43 OR KY%>57) THEN 41040
+1100 IF CTR%=0 AND KY%=44 THEN 41040
+1110 IF CTR%>0 AND (KY%<46 OR KY%>57 ) THEN 41040
+1120 IF CTR%>0 AND KY%=47 THEN 41040
+1130 X$=X$+K$: CTR%=CTR%+1: PRINT K$;
+1140 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15, 1: LOCATE L%, C%: PRINT STRING$(LMX%, " ");: LOCATE
L%, C%: PRINT X$;: COLOR 7, 1: X=VAL(X$): RETURN
41150 GOTO 41050
45000 SYSTEM

```

D - TRACE GRAPHIQUE DES HYETOGRAMMES :

PROGRAMME : TRACLAB

\_ Objet du programme :

Ce programme achève la chaîne de traitement par l'affichage à l'écran des hyétogrammes des averses. Ces hyétogrammes ont la particularité de représenter tous les intervalles entre basculement successifs.

\_ Mise en oeuvre du programme :

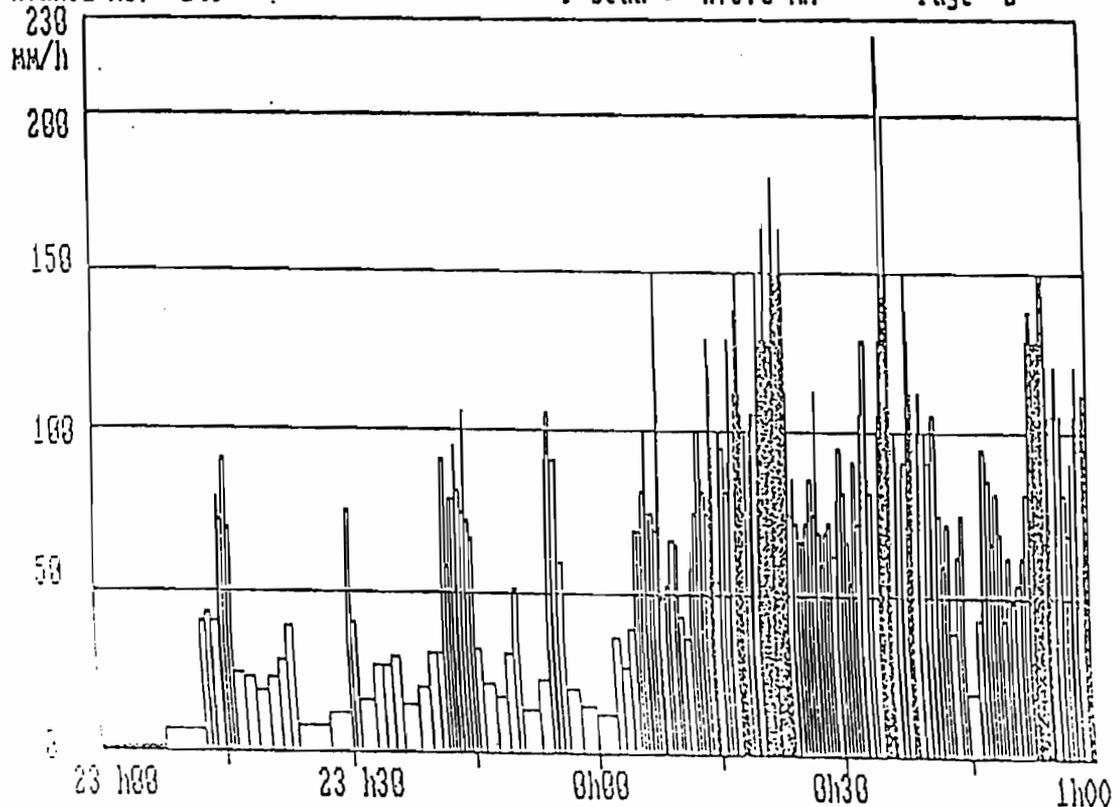
Elle s'effectue de la même manière que le programme précédent.

Pour chaque averse l'affichage du hyétogramme s'effectue par tranches de 2 heures. L'échelle des intensités est variable, elle est fixée en tenant compte de l'intensité maximale observée durant l'averse.

Pour l'impression des graphiques on utilisera la fonction <PRTSC>. Les touches <F1>, <F2>, <F3> permettent de gérer l'affichage selon l'exemple proposé sur l'écran suivant.

STATION : merwart .LAB  
AVERSE N°: 148

01/01 14.00 P.A. 15.15 1966 021h 3'57  
P seuil = 275.0 MM Page 2



```

10 REM -TRACE GRAPHIQUE DE HYETOGRAMMES POUR LES FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .LAB-
15 REM
19 REM      Adaptation du programme traclab de P. CHEVALLIER JUILLET 86
20 REM      au traitement des fichiers pluviographiques type .LAB.
21 REM
22 REM      D. ROSSIGNOL.....DECEMBRE 1986
23 REM      Y. ZAHAR.....JANVIER 1987
24 REM
30 REM -----
32 KEY 1,"":KEY 2,"":KEY 3,""
40 KEY OFF
50 DIM NJ%(12),CUM(700),T1%(700),IS(700),DR%(10),SEUIL(10),TD%(10),IMN(10),HH(10)
52 DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
55 FOR I%=1 TO 12: READ NJ%(I%):NEXT
56 DATA 60,300,600,900,1200,1800,3600
58 FOR I%=1 TO 7:READ DR%(I%):NEXT
60 DATA 5,10,15,20,25,30,40,50
62 FOR I%=1 TO 8: READ SEUIL(I%):NEXT
68 GOSUB 9900
70 LOCATE 4,5:PRINT "Fichier à traiter : ";LOCATE 4,33:PRINT ".LAB";
72 LOCATE 4,25:LMX%=8:GOSUB 40000:NOM%=LEFT$(X$+"",8)+".LAB"
74 OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1
110 INPUT #1,ZZ$
115 NST#=VAL(MID$(ZZ$,1,10))
120 REM -----IDENTIFICATION DU FICHIER-----
125 LOCATE 4,40:PRINT "Fichier d'identification :";
135 LOCATE 4,67:LMX%=12:GOSUB 40000:NOMF%=LEFT$(X$+"",12)
140 OPEN NOMF$ FOR INPUT AS #3 LEN=86
145 INPUT #3,A$:IF EOF(3)=-1 THEN NOMS$="Non identifié":GOTO 160
146 NUMSTA#=VAL(MID$(A$,1,10)):NOMSTA%=MID$(A$,11,36)
150 IF NST#≠NUMSTA# THEN NOMS$=NOMSTA$:CLOSE #3:GOTO 160
155 GOTO 145
160 REM -----LECTURE DES ENREGISTREMENTS-----
170 LOCATE 6,5:PRINT "Hauteur minimale des averses à traiter (en mm) : ";LOCATE
6,54
175 LMX%=4:GOSUB 41000:HMIN=X
180 IF MID$(ZZ$,52,5)=" " THEN HS=99999! ELSE HS=VAL(MID$(ZZ$,52,5))/10
200 RT=VAL(MID$(ZZ$,27,6))
220 AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4))
230 NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1
231 INPUT #1,ZZ$
232 TDD#=VAL(MID$(ZZ$,1,8)):TD%(0)=TDD#
233 T#=TDD#:GOSUB 5100:HD$=HMS$:DD$=JMA$
240 CLOSE 1:OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1:INPUT #1,ZZ$
310 OPEN LEFT$(NOM$,8)+".INV" AS 2 LEN=30:K%=1
315 CLS:GOSUB 9900:LOCATE 3,1:PRINT "Traitement averse n°";K%;
320 FIELD #2,30 AS W$
321 GET #2,1
322 AA%=VAL(MID$(W$,1,4))
323 IF AP%<AA% THEN 324 ELSE 330
324 LOCATE 25,16:COLOR 14,1:PRINT"Patientez ...";
325 INPUT #1,ZZ$:IF LEN(ZZ$)<>37 THEN 325 ELSE AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):NP%=VAL(M
ID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1:GOTO 323
330 GET #2,2
335 LIN%=1:I%=0:DER%=NP%-INT(NP%/6)*6 :CUMM=0 :RG%=1
336 INPUT #1,ZZ$
340 TD#=VAL(MID$(W$,1,10)):TF#=VAL(MID$(W$,11,10)):NB%=VAL(MID$(W$,21,10))
345 NBASC$=RIGHT$(MID$(W$,21,10),6):NBASCC%=VAL(NBASCC$):NBASCC=NBASCC%/10:NBASC$
=STR$(NBASCC)
347 IF NBASCC<HMIN THEN GOTO 1040
350 T#=TD#:GOSUB 5100:JD$=JMA$:HD$=HMS$
360 T#=TF#:GOSUB 5100:JF$=JMA$:HF$=HMS$
370 LOCATE 3,25:PRINT "Début le ";JD$;" à ";HD$;
380 LOCATE 4,25:PRINT "Fin le ";JF$;" à ";HF$;

```

```

385 LOCATE 3,60:COLOR 14,4:PRINT LEFT$(NOMS$,20);:COLOR 15,1
386 LOCATE 4,60:PRINT "P seuu =";:NBSC=VAL(NBASC$):PRINT USING "####.#";NBSC;:PR
INT " mm";
390 LOCATE 7,5:PRINT "MODE GRAPHIQUE : ";
391 LOCATE 8,5:PRINT " Hard copy : vérifier que l'imprimante est
on line...";
392 LOCATE 9,5:PRINT " puis : <PrtSc>";
393 LOCATE 11,5:PRINT " Suite du hyétogramme : <F1>";
394 LOCATE 12,5:PRINT " Retour au début du tracé : <F2>";
395 LOCATE 13,5:PRINT " Averse suivante : <F3>";
396 LOCATE 15,5:PRINT "FRAPPER UNE TOUCHE...";
397 R$=INKEY$
398 IF R$="" THEN 397
400 LOCATE 25,16:COLOR 14,1:PRINT "Patientez...";
405 J%=1:T1#(0)=TD#:PG%=1 : ISMAX=0
410 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+1,8)):CUM1=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5))+CUMM
415 IDER%=6:IF LIN%=NS% THEN IDER%=DER%
420 T#=X#:GOSUB 5100:IF T#>TD# THEN 445 ELSE CUMO=CUM1
425 FLAG%=0:RG%=RG%+1:IF RG%=NP%+1 THEN 591
430 I%=I%+1:IF I%=IDER% THEN I%=0:LIN%=LIN%+1:INPUT #1,ZZ$
440 GOTO 410
445 T1#(J%)=T#:CUM(0)=CUMO
447 LOCATE 25,20:GOSUB 30000
450 IS(J%)=(CUM1-CUMO)*3600/(T1#(J%)-T1#(J%-1))/10:CUM(J%)=CUM1:CUMO=CUM1
452 IF ISMAX<IS(J%) THEN ISMAX=IS(J%)
455 IDER%=6:IF LIN%=NS% THEN IDER%=DER%
460 LOCATE 25,16 :COLOR 14,1:PRINT T1#(J%);:COLOR 15,1
465 IF T1#(J%)=TF# THEN F%=J%:LOCATE 20,1:GOSUB 3000:GOTO 1040
470 FLAG%=1:RG%=RG%+1: IF RG%=NP%+1 THEN J%=J%+1: GOTO 591
475 J%=J%+1:I%=I%+1:IF I%=IDER% THEN I%=0:LIN%=LIN%+1:INPUT #1,ZZ$
480 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+1,8)):CUM1=VAL(MID$(ZZ$,13*I%+9,5))+CUMM
485 T1#(J%)=X#:GOTO 450
491 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5)):CUMM=CUMM+X#
492 INPUT #1,ZZ$:AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)
/6)+1:RG%=2:LIN%=1
493 DER%=NP%-INT(NP%/6)*6:I%=1
494 IF EOF(1)=-1 THEN 1200 ELSE INPUT #1,ZZ$: IF FLAG%=0 THEN 410 ELSE 510
1040 K%=K%+1:IF I%<0 THEN I%=35:LIN%=LIN%-1
1050 GET #2,K%+1
1060 IF EOF(2) THEN CLOSE #1:CLOSE #2:GOTO 1200
1070 CLS:GOSUB 9900: LOCATE 3,1:PRINT "Traitement averse n°";K%;:PR%=0:GOTO 340
1200 LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Voulez vous traiter u
ne nouvelle cartouche ? (O/N)...";:COLOR 15,1
1210 R$=INKEY$
1220 IF R$="o" OR R$="O" THEN CLEAR:GOTO 50
1230 IF R$="n" OR R$="N" THEN CLS:GOTO 45000
1240 GOTO 1210
REM ----- REPRESENTATION GRAPHIQUE -----
1310 CLS
3015 SCREEN 2
3045 UD#=TD#:UD$=LEFT$(HD$,2):D%=1:PG%=0
3050 XD#=INT(UD#/3600)*3600:XF#=XD#+3600*2
3055 PG%=PG%+1:ISMAX1=INT(ISMAX/10)*10:IF ISMAX<>ISMAX1 THEN ISMAX=ISMAX1+10
3062 LOCATE 1,1:PRINT "STATION : ";LEFT$(NOMS$,20);
3063 LOCATE 2,1:PRINT "AVERSE NO: ";K%;
3064 LOCATE 1,40:PRINT "DEBUT D'AVERSE LE ";JD$;" A ";HD$;
3065 LOCATE 2,40:PRINT "P seuu = ";:PRINT USING "####.#";NBSC;:PRINT " mm";
3066 LOCATE 2,65:PRINT "Page ";PG%;
3070 LINE (40,188)-(600,188):LINE -(600,18):LINE -(40,18):LINE -(40,188)
3071 NGRADY%=INT(ISMAX/50):IF NGRADY%*50-ISMAX<>0 THEN NGRADY%=NGRADY%+1
3080 FOR Z%= 1 TO NGRADY%-1:Y%=188-170/ISMAX*50*Z%:LINE (40,Y%)-(600,Y%):NEXT
3085 FOR Z=0 TO NGRADY%-1:NLIN%=170*50*Z/ISMAX/8
3086 LOCATE 24-NLIN%,1:PRINT 50*Z%;:NEXT:LOCATE 3,1:PRINT ISMAX;
3090 FOR Z= 1 TO 7:X=40+Z*900*560/7200:LINE (X,188)-(X,191):NEXT
3100 VLU%=VAL(UD$)
3105 IF VLU%>=24 THEN VLU%=VLU%-24

```

```

3110 LOCATE 4,1:PRINT "mm/h";
3120 LOCATE 25,3:PRINT VLU%;"h00";
3125 LOCATE 25,20:PRINT VLU%;"h30";
3128 IF VLU%=23 THEN VLU%=-1
3130 LOCATE 25,38:PRINT STR$(VLU%+1);"h00";
3135 LOCATE 25,55:PRINT STR$(VLU%+1);"h30";
3138 IF VLU%=22 THEN VLU%=-2
3140 LOCATE 25,72:PRINT STR$(VLU%+2);"h00";
3160 FOR J%=D% TO F%
3165 IF T1%(J%)<UD# THEN 3200
3170 Y=188-170/ISMAX*IS(J%):X1=(T1%(J%-1)-XD#)/7200*560+40: X=(T1%(J%)-XD#)/72
00*560+40
3180 IF T1%(J%-1)>XD# THEN LINE (X1,188)-(X1,Y) ELSE LINE (40,188)-(40,Y)
3185 IF T1%(J%)<XF# THEN LINE -(X,Y) ELSE LINE -(600,Y)
3190 IF T1%(J%)<XF# THEN LINE -(X,188) ELSE LINE -(600,188)
3195 IF T1%(J%)>XF# THEN GOTO 3203
3200 NEXT
3203 D%=J%-1
3210 R#=INKEY$
3220 IF R#=CHR$(0)+CHR$(59) THEN GOSUB 3300:GOTO 3260
3230 IF R#=CHR$(0)+CHR$(60) THEN GOSUB 3400:GOTO 3260
3240 IF R#=CHR$(0)+CHR$(61) THEN GOSUB 3500:GOTO 3260
3250 GOTO 3210
3260 SCREEN 0,0,0:CLS:RETURN
3300 CLS
3310 IF D%>=F%-1 THEN BEEP:LOCATE 12,5:PRINT "Tapez <F3> pour continuer...";:LOC
ATE 13,8:PRINT "ou <F2> pour revenir au debut du hyetogramme...";:RETURN 3210
3320 XD#=XF#:UD#=XD#:UD$=STR$(VAL(UD$)+2):XF#=XD#+7200
3340 RETURN 3060
3400 CLS
3410 RETURN 3045
3500 RETURN
5100 REM -----CALCUL JMA# ET HMS# A PARTIR DE T#-----
5120 XJO%=INT(T#/86400!):XJO=XJO%
5130 XHE=INT((T#-XJO*86400!)/3600)
5140 XMN=INT((T#-XJO*86400!-XHE*3600)/60)
5150 XSE=T#-XJO*86400!-XHE*3600-XMN*60
5160 HMS#=RIGHT$("0"+STR$(XHE),2)+"h"+RIGHT$("0"+STR$(XMN),2)
+RIGHT$("0"+STR$(XSE),2)
5170 AP1%=AP%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
5180 FOR I1%=1 TO 12
5190 NJJ%=NJJ%+NJJ%(I1%):IF XJO%+1>NJJ% THEN 5220
5200 XMS%=I1%:XJO%=XJO%+1-NJJ%+NJJ%(I1%)
5210 GOTO 5240
5220 NEXT
5230 AP1%=AP1%+1:XJO%=XJO%-NJJ%:GOTO 5180
5240 JMA#=RIGHT$("0"+STR$(XJO%),2)+"/"+RIGHT$("0"+STR$(XMS%),2)+"/"+RIGHT$("
"+STR$(AP1%),4)
5250 RETURN
5900 COLOR 15,1:CLS:COLOR 14,4
5910 LOCATE 1,8:PRINT " FICHIERS PLUVIOGRAPHIQUES .LAB - TRACE GRAPHIQUE DE HYE1
TOGRAMMES ";
5920 X$=STRING$(79,CHR$(205))
5930 LOCATE 24,1:COLOR 14,1:PRINT X$;:LOCATE 25,1:PRINT "COMMENTAIRES :";:COLOR
15,1:RETURN
11000 REM -----DEPACKAGE DES ENTIERS CODES EN BINAIRE-----
11010 IF LEN(X$)<2 THEN PRINT "X trop petit pour depacker";:STOP
11020 X#=0
11030 FOR I1%=1 TO LEN(X$)
11040 XX#=ASC(MID$(X$,I1%,1))*256^(LEN(X$)-I1%):X#=X#+XX#
11050 NEXT
11060 RETURN
30000 REM -----EFFACEUR DE FIN DE LIGNE-----
30010 FOR IIII%=POS(0) TO 79:LOCATE CSRLIN,IIII%:PRINT SPACE$(1);:NEXT
30020 RETURN
30100 REM -----EFFACEUR DE FIN D'ECRAN-----

```

```

30110 GOSUB 30000
30120 FOR JJJJ% =CSRLIN+1 TO 24:LOCATE JJJJ%,1:PRINT SPACE$(79);:NEXT
30130 RETURN
30000 REM -----SAISIE D'UNE CHAINE TEXTE = X$ DE LONGUEUR LMX%-----
30010 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
30020 X$="":CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
30030 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 40050
30040 BEEP
30050 K$=INKEY$:IF K$="" THEN 40050
30055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
30060 KY%=ASC(K$):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X$=LEFT$(X$,CTR%):GOTO 40050
30070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 40040
30080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
:LOCATE L%,C%:PRINT X$;:RETURN
30090 IF CTR%=0 AND (KY%<46 OR KY%>122) THEN 40040
30100 IF CTR%>0 AND (KY%<46 OR KY%>122) THEN 40040
30110 X$=X$+K$:CTR%=CTR%+1:PRINT K$;
30120 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X$;:RETURN
30130 GOTO 40050
40000 REM -----SAISIE D'UN NOMBRE ENTIER X DE LONGUEUR LMX%-----
40100 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
40120 X$="":CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
40130 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 41050
40140 BEEP
40150 K$=INKEY$:IF K$="" THEN 41050
40155 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
40160 KY%=ASC(K$):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X$=LEFT$(X$,CTR%):GOTO 41050
40170 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 41040
40180 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
:LOCATE L%,C%:PRINT X$;:X=VAL(X$):RETURN
40190 IF CTR%=0 AND (KY%<43 OR KY%> 57) THEN 41040
401100 IF CTR%=0 AND KY%=44 THEN 41040
401110 IF CTR%>0 AND (KY%<46 OR KY%>57 ) THEN 41040
401120 IF CTR%>0 AND KY%=47 THEN 41040
401130 X$=X$+K$:CTR%=CTR%+1:PRINT K$;
401140 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X$;:X=VAL(X$):RETURN
401150 GOTO 41050
45000 SCREEN 7:SYSTEM

```

E - AVERSE MAXIMALE ANNUELLE PAR PAS DE TEMPS :

PROGRAMME : AVERMAX

- Objet du programme :

Ce programme recherche pour le pas de temps choisi l'averse maximale pour chaque année. Le programme affiche alors la date et le jour de l'averse ainsi que le volume (en mm) correspondant.

- Mise en oeuvre du programme :

La mise en oeuvre de ce programme s'effectue de la même manière que pour les programmes précédents. Il suffit de rentrer encore le pas de temps choisi.

Le programme affiche au fur et à mesure les résultats à l'écran, et achève le traitement par une sortie imprimée des résultats, (Voir ci dessous).

AVERSE MAXIMALE ANNUELLE POUR UN PAS DE TEMPS DONNE

Station : GRAND CARBET  
N° de poste : 2620243500  
Date de pose de l'appareil le : 30/ 1/1978

Pas de temps : 3.5 Heures

18/ 6/1978: 81.5  
17/ 5/1979: 72.4  
23/ 4/1980: 168.2  
16/ 4/1981: 175.5  
6/ 11/1982: 115.6  
24/ 5/1983: 77  
31/ 10/1984: 78.1  
1/ 1/1985: 84.5

```

10 REM -----AVERSE MAXIMALE ANNUELLE POUR UN PAS DE TEMPS DONNE-----
15 REM
19 REM      Programme de traitement des données des fichiers pluviographiques
20 REM      type .LAB : Recherche de l'averse maximale annuelle pour un pas
21 REM      de temps donné.
22 REM
23 REM      Y. ZAHAR.....MARS 1987
24 REM
30 REM -----
40 KEY OFF
50 DIM CUM(1000),NJ%(12),MAX(30),JMA$(30),P$(10)
62 DATA 31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
65 FOR I%=1 TO 12: READ NJ%(I%):NEXT
50 GOSUB 9900
70 LOCATE 4,5:PRINT "Fichier à traiter :";LOCATE 4,33:PRINT ".LAB";
80 LOCATE 4,25:LMX%=8:GOSUB 40000:NOM$=LEFT$(X$+"",8)+".LAB"
90 OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1
75 INPUT #1,ZZ$
76 NST#=VAL(MID$(ZZ$,1,10))
77 CQ%=VAL(MID$(ZZ$,19,1)):IF CQ%=9 THEN INPUT #1,ZZ$:GOTO 95
80 REM -----IDENTIFICATION DU FICHIER-----
90 LOCATE 4,40:PRINT "Fichier d'identification :";
95 LOCATE 4,67:LMX%=12:GOSUB 40000:NOMF$=LEFT$(X$+"",12)
95 OPEN NOMF$ FOR INPUT AS #2 LEN=86
90 INPUT #2,A$:IF EOF(2)=-1 THEN NOMS$="Non identifié":GOTO 160
95 NUMSTA#=VAL(MID$(A$,1,10)):NOMSTA#=MID$(A$,11,36)
90 IF NST#=NUMSTA# THEN NOMS$=NOMSTA$:CLOSE #2:GOTO 160
95 GOTO 140
160 REM -----LECTURE DES ENREGISREMENTS-----
180 IF MID$(ZZ$,21,5)=" " OR MID$(ZZ$,21,5)="99999" THEN HS=99999! ELSE HS=V
AL(MID$(ZZ$,21,5))/10
200 RT=VAL(MID$(ZZ$,27,6))
220 AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):AN%=AP%
230 NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1
231 INPUT #1,ZZ$
232 TDD#=VAL(MID$(ZZ$,1,8))
233 T#=TDD#:GOSUB 5100:HO$=HMS$:DO$=JMA$
240 CLOSE 1
241 OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1
242 INPUT #1,ZZ$
243 CQ%=VAL(MID$(ZZ$,19,1)):IF CQ%=9 THEN INPUT #1,ZZ$:GOTO 242
245 LOCATE 6,5:PRINT "Numéro de poste : ";NST#:LOCATE 6,40:PRINT"Nom de la stati
on : ";LEFT$(NOMS$,20)
246 LOCATE 8,5:PRINT "Début d'enregistrement le : ";DO$;" à ";HO$;
247 REM -----TRAITEMENT DES AVERSES POUR UN PAS DE TEMPS DONNE-----
248 REM DATA 3600,7200,10800,14400,18000,21600,43200!,86400!,172800!,345600!
249 REM J%=1
250 REM READ P$(J%)
251 LOCATE 10,5:PRINT"Pas de temps des averses en secondes :";LOCATE 10,45:LMX%
8:GOSUB 40000:P$(J%)=VAL(X$)
254 TT1$="|=====|=====|=====|=====|=====|=====|":LOCA
TE 11,5:PRINT TT1$;
255 TT2$="| DATE | MAXI | DATE | MAXI | DATE | MAXI |":LOCA
TE 12,5:PRINT TT2$;
256 TT3$="|=====|=====|=====|=====|=====|=====|":LOCA
TE 13,5:PRINT TT3$;
257 TT4$="| | | | | | |":
258 FOR I%=1 TO 10:LOCATE 13+I%,5:PRINT TT4$;:NEXT
259 TT5$="|=====|=====|=====|=====|=====|=====|":LOCA
TE 24,5:PRINT TT5$;
260 REM -----CREATION D'UN FICHIER A ACCES DIRECT-----
261 A%=0:CUMM=0:ZIP%=0
263 CLOSE 1:OPEN NOM$ FOR INPUT AS #1
264 INPUT #1,ZZ$:AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):AN%=AP%
265 NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1:CQ%=VAL(MID$(ZZ$,19,1))

```

```

270 IF CQ%=9 THEN INPUT #1,ZZ$:GOTO 264
275 CLOSE 2:OPEN "R",2,"transit.rpi",16:CLOSE 2
279 KILL "transit.rpi"
280 OPEN "R",2,"transit.rpi",16
281 FIELD #2,8 AS T$,8 AS C$
282 RECORD%=0:RG%=1:LIN%=1
283 INPUT #1,ZZ$
285 I%=0:DER%=NP%-INT(NP%/6)*6
286 LOCATE 25,5:PRINT"Patientez, je traite l'année :";AP%;
290 IDER%=6:IF LIN%=NS% THEN IDER%=DER%
295 X#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+1,8)):Y#=VAL(MID$(ZZ$,I%*13+9,5)):Y#=Y#+CUMM
297 LSET T$=MKD$(X#)
298 LSET C$=MKD$(Y#)
299 RECORD%=RECORD%+1:PUT #2,RECORD%
300 RG%=RG%+1:IF RG%=NP%+1 THEN 315
305 I%=I%+1:IF I%=IDER% THEN I%=0:LIN%=LIN%+1:INPUT #1,ZZ$
310 GOTO 286
315 IF EOF(1)=-1 THEN CLOSE 1:ZIP%=1:AN%=AP%:RET%=RECORD%:GOTO 490
316 CUMO=CUMM:CUMM=Y#
320 AN%=AP%:INPUT #1,ZZ$:CQ%=VAL(MID$(ZZ$,19,1)):IF CQ%=9 THEN INPUT #1,ZZ$:GOTO
315
325 AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):NP%=VAL(MID$(ZZ$,34,4)):NS%=INT((NP%-1)/6)+1:RG%=1:L
IN%=1:I%=1:IF AP%>AN% THEN RET%=RECORD%:GOTO 490
330 GOTO 283
490 REM -----VALEUR MAXIMALE ANNUELLE-----
495 CUM=0:A%=A%+1:MAX(A%)=0:X1#=0:Y1#=0:YY#=CUMO
500 MEM%=0
505 MEM%=MEM%+1:RECORD%=MEM%
506 GET #2,RECORD%:X#=CVD(T$):Y#=CVD(C$)
507 TD#=X#:TF#=TD#+P*(J%)
508 CUM=CUM+(Y#-YY#):YY#=Y#:X1#=X#:Y1#=Y#
510 RECORD%=RECORD%+1:IF RECORD%>RET% THEN 550 ELSE GET #2,RECORD%
515 X#=CVD(T$):Y#=CVD(C$)
516 IF X#>TF# THEN 537 ELSE CUM=CUM+(Y#-Y1#):X1#=X#:Y1#=Y#:GOTO 510
517 IF X#>TF#+3600 THEN Y1#=Y#:X1#=X#:GOTO 544
518 Y2=(Y#-Y1#)*(TF#-X1#)/(X#-X1#)
519 CUM=CUM+Y2:X1#=X#:Y1#=Y#
524 IF CUM>MAX(A%) THEN MAX(A%)=CUM:T#=TD#
527 CUM=0:GOTO 505
550 DEC=MAX(A%)-INT(MAX(A%))
560 IF DEC>.5 THEN MAX(A%)=INT(MAX(A%))+1 ELSE MAX(A%)=INT(MAX(A%))
570 MAX(A%)=MAX(A%)/10
580 GOSUB 5100:JMA$(A%)=JMA$
600 REM -----AFFICHAGE DES RESULTATS-----
643 IF A%>=11 THEN 644 ELSE LOCATE 13+A%,6:PRINT " ";JMA$(A%);" |";MAX(A%);:GOTO
650
644 IF A%>=21 THEN 645 ELSE LOCATE 3+A%,27:PRINT " ";JMA$(A%);" |";MAX(A%);:GOTO
650
645 IF A%>=31 THEN 650 ELSE LOCATE A%-7,48:PRINT " ";JMA$(A%);" |";MAX(A%);:GOTO
650
650 IF ZIP%=1 THEN CLOSE 2:GOTO 2000
660 GOTO 275
2000 REM-----IMPRESSION DES RESULTATS-----
2050 LPRINT TAB(6);" AVERSE MAXIMALE ANNUELLE POUR UN PAS DE TEMPS DONNE":LPRINT
:LPRINT
2060 LPRINT "Station :";LEFT$(NOMS$,20):LPRINT"N° de poste :";NST#
2070 LPRINT "Date de pose de l'appareil le :";DQ$:LPRINT:LPRINT "Pas de temps : "
:P*(J%)/3600;"Heures";
2080 LPRINT:LPRINT
2090 FOR I%=1 TO A%
2100 LPRINT JMA$(I%);": ";MAX(I%)
2110 NEXT:FOR I%=1 TO 5:LPRINT:NEXT
2120 GOTO 45000
5100 REM -----CALCUL JMA$ ET HMS$ A PARTIR DE T#-----
5120 XJ0%=INT(T#/86400!):XJ0=XJ0%
5130 XHE=INT((T#-XJ0*86400!)/3600)

```

```

5140 XMN=INT((T#-XJO*86400!-XHE*3600)/760)
5150 XSE=T#-XJO*86400!-XHE*3600-XMN*60
5160 HMS$=RIGHT$("0"+STR$(XHE),2)+"h"+RIGHT$("0"+STR$(XMN),2)+"'"+RIGHT$("0"+STR
$(XSE),2)
5170 AP1%=AN%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
5180 FOR I1%=1 TO 12
5190 NJJ%=NJJ%+NJJ%(I1%):IF XJO%+1>NJJ% THEN 5220
5200 XMS%=I1%:XJO%=XJO%+1-NJJ%+NJJ%(I1%)
5210 GOTO 5240
5220 NEXT
5230 AP1%=AP1%+1:XJO%=XJO%-NJJ%:GOTO 5180
5240 JMA$=RIGHT$("0"+STR$(XJO%),2)+"/"+RIGHT$("0"+STR$(XMS%),2)+"/"+RIGHT$("
"+STR$(AP1%),4)
5250 RETURN
9900 CLS
9910 LOCATE 2,20:PRINT " AVERSE MAXIMALE ANNUELLE PAR PAS DE TEMPS ";
9930 RETURN
30000 REM -----EFFACEUR DE FIN DE LIGNE -----
30010 FOR IIII%=POS(0) TO 79:LOCATE CSRLIN,IIII%:PRINT SPACE$(1);:NEXT
30020 RETURN
30100 REM -----EFFACEUR DE FIN D'ECRAN -----
30110 GOSUB 30000
30120 FOR JJJJ% =CSRLIN+1 TO 24:LOCATE JJJJ%,1:PRINT SPACE$(79);:NEXT
30130 RETURN
40000 REM -----SAISIE D'UNE CHAINE TEXTE = X$ DE LONGUEUR LMX% -----
40010 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
40020 X$="":CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
40030 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 40050
40040 BEEP
40050 K$=INKEY$:IF K$="" THEN 40050
40055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
40060 KY%=ASC(K$):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X$=LEFT$(X$,CTR%):GOTO 40050
40070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 40040
40080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
LOCATE L%,C%:PRINT X$;:RETURN
40090 IF CTR%=0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
40100 IF CTR%>0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
40110 X$=X$+K$:CTR%=CTR%+1:PRINT K$;
40120 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X$;:RETURN
40130 GOTO 40050
41000 REM -----SAISIE D'UN NOMBRE ENTIER X DE LONGUEUR LMX% -----
41010 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
41020 X$="":CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
41030 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 41050
41040 BEEP
41050 K$=INKEY$:IF K$="" THEN 41050
41055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
41060 KY%=ASC(K$):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X$=LEFT$(X$,CTR%):GOTO 41050
41070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 41040
41080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
LOCATE L%,C%:PRINT X$;:X=VAL(X$):RETURN
41090 IF CTR%=0 AND (KY%<43 OR KY%>57) THEN 41040
41100 IF CTR%=0 AND KY%=44 THEN 41040
41110 IF CTR%>0 AND (KY%<46 OR KY%>57) THEN 41040
41120 IF CTR%>0 AND KY%=47 THEN 41040
41130 X$=X$+K$:CTR%=CTR%+1:PRINT K$;
41140 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X$;:X=VAL(X$):RETURN
41150 GOTO 41050
5000 SYSTEM
5001 REM LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Chargement du me
n en cours...";:CHAIN "PLUGR"
5000 REM -----SOUS PROGRAMME D'ATTENTE -----

```

```
50010 FOR K%=1 TO 5000:X%=K%:NEXT
50020 RETURN
50000 REM -----CALCUL DE T# A PARTIR DE JMA$ ET HMS$ -----
50010 AA%=VAL(MID$(D$,7,4))
50020 MM%=VAL(MID$(D$,4,2))
50030 JJ%=VAL(MID$(D$,1,2))
50040 AP1%=AA%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
50050 FOR K%=1 TO (MM%-1)
50060 NJJ%=NJJ%+NJJ%(K%)
50070 NEXT
50080 T#=(NJJ%+JJ%-1)*86400!
50090 HH%=VAL(MID$(H$,1,2)):MM%=VAL(MID$(H$,4,2)):SS%=VAL(MID$(H$,7,2))
50100 T#=T#+(HH%*3600+MM%*60+SS%)
50110 RETURN
```

F - DEBIT MAXIMAL ANNUEL PAR PAS DE TEMPS :

PROGRAMME : DEBIMAX

- Objet du programme :

Ce programme permet le traitement des fichiers des débits instantanées, extraits d'HYDROM. La recherche du débit maximum s'effectue de la même manière que le programme précédent. Ce programme calcul aussi la valeur du rapport  $R = \text{Débit de point} / \text{Débit moyen}$ . Les résultats comprennent la date et le jour de la crue, le débit moyen du pas de temps choisi (en m<sup>3</sup>/s), et la valeur du rapport R.

Mise en oeuvre du programme :

Identique au programme avermax.

Ce programme affiche aussi les résultats au fur et à mesure à l'écran, et achève le traitement de la même manière que avermax, par une sortie imprimée.

DEBIT MAXIMAL ANNUEL POUR UN PAS DE TEMPS DONNE

Station : gdcarbet.DEB  
N° de poste : 2622900140  
Numéro de capteur : 9

Pas de temps : 3.5 Heures

25/ 9/1962:	25.9	2.6
27/10/1963:	36	2.9
30/ 7/1965:	25.9	4.1
27/ 9/1966:	53	2
4/11/1967:	24.7	4.3
11/ 6/1968:	25.7	4.1
27/11/1969:	39.5	2.7
8/ 7/1970:	33.7	3.1
18/ 2/1971:	22.3	4.7
28/ 4/1972:	36.1	2.9
12/ 6/1973:	40.9	2.6
9/ 9/1974:	33.3	3.2
19/11/1975:	30.6	3.5
4/10/1976:	44	2.4
22/11/1977:	32.2	3.3
27/ 1/1978:	32.8	3.2
3/ 9/1979:	43.7	2.4
29/11/1980:	31.9	3.3
7/ 9/1981:	72.3	1.7
20/12/1982:	42.4	2.9
25/ 5/1983:	28.8	4.3
3/11/1984:	26.7	4.7
5/10/1985:	50.3	2.5



```

325 AP%=VAL(MID$(ZZ$,12,4)):MP%=VAL(MID$(ZZ$,16,2)):NP%=VAL(MID$(ZZ$,18,4)):NS%=
INT((NP%-1)/10)+1:RG%=1:LIN%=1:I%=1:IF AP%>AN% THEN RET=RECORD:GOTO 490
330 GOTO 283
490 REM -----VALEUR MAXIMALE ANNUELLE-----
495 CUM=0:A%=A%+1:MAX(A%)=0:X1#=0:Y1#=0
500 MEM=0
505 MEM=MEM+1:RECORD=MEM
506 GET #2,RECORD:X#=CVD(T$):Y#=CVD(C$):IF Y#=9999 OR Y#=9998 THEN 575
507 TD#=X#:TF#=TD#+P#
508 X1#=X#:Y1#=Y#
510 RECORD=RECORD+1:IF RECORD>RET THEN 580 ELSE GET #2,RECORD
515 X#=CVD(T$):Y#=CVD(C$):IF Y#=9999 OR Y#=9998 THEN 575
536 IF X#>TF# THEN 537 ELSE CUM=CUM+((Y#+Y1#)/2)*(X#-X1#):X1#=X#:Y1#=Y#:GOTO 510
537 IF X#>TF#+3600 THEN CUM=CUM/P#:GOTO 544
538 Y2#=(Y#-Y1#)*(TF#-X1#)/(X#-X1#):Y2#=Y2#+Y1#
539 CUM=CUM+((Y2#+Y1#)/2)*(TF#-X1#):CUM=CUM/P#
544 IF CUM<MAX(A%) THEN 575 ELSE MAX(A%)=CUM:T#=TD#
545 REM -----CALCUL DU RAPPORT R=DEBIT POINTE/DEBIT MOY-----
546 IF MAX(A%)=0 THEN 575
550 PT#=0:RAP#(A%)=0:FIN=RECORD
551 LP=MEM
552 LP=LP+1
553 RECORD=LP:GET #2,RECORD
555 YY#=CVD(C$):IF YY#=Y# THEN 570
560 IF YY#>PP# THEN PP#=YY#
565 GOTO 552
570 RAP#(A%)=PP#/MAX(A%)
575 CUM=0:GOTO 505
580 REM -----AFFICHAGE DES RESULTATS-----
581 GOSUB 5100:JMA$(A%)=JMA$
585 MAX(A%)=MAX(A%)/100
586 DEC=MAX(A%)-INT(MAX(A%))
587 IF DEC>.5 THEN MAX(A%)=INT(MAX(A%))+1 ELSE MAX(A%)=INT(MAX(A%))
588 MAX(A%)=MAX(A%)/10
590 RAP#(A%)=RAP#(A%)*10
595 DEC=RAP#(A%)-INT(RAP#(A%))
600 IF DEC>.5 THEN RAP#(A%)=INT(RAP#(A%))+1 ELSE RAP#(A%)=INT(RAP#(A%))
605 RAP#(A%)=RAP#(A%)/10
643 IF A%>=11 THEN 644 ELSE LOCATE 13+A%,3:PRINT JMA$(A%);" | ";MAX(A%);:LOCATE 13
+A%,21:PRINT " | ";RAP#(A%):LOCATE 13+A%,26:PRINT " ||":GOTO 650
644 IF A%>=21 THEN 645 ELSE LOCATE 3+A%,27:PRINT JMA$(A%);" | ";MAX(A%);:LOCATE 3+
A%,45:PRINT " | ";RAP#(A%):LOCATE 3+A%,50:PRINT " ||":GOTO 650
645 IF A%>=31 THEN 650 ELSE LOCATE A%-7,51:PRINT JMA$(A%);" | ";MAX(A%);:LOCATE A%
-7,69:PRINT " | ";RAP#(A%):LOCATE A%-7,74:PRINT " ||":GOTO 650
650 IF ZIP%=1 THEN CLOSE 2:GOTO 2000
660 GOTO 275
2000 REM-----IMPRESSION DES RESULTATS-----
2050 LPRINT TAB(6);" DEBIT MAXIMAL ANNUEL POUR UN PAS DE TEMPS DONNE":LPRINT:LPR
INT
2060 LPRINT "Station :";LEFT$(NOM$,20):LPRINT"N° de poste :";NST#
2070 LPRINT "Numéro de capteur :";CP%:LPRINT:LPRINT "Pas de temps :";P#/3600;"He
ures";
2080 LPRINT:LPRINT
2090 FOR I%=1 TO A%
2100 LPRINT JMA$(I%);": ";MAX(I%);RAP#(I%)
2110 NEXT:FOR I%=1 TO 5:LPRINT:NEXT
2120 GOTO 45000
5100 REM -----CALCUL JMA$ ET HMS$ A PARTIR DE T#-----
5120 XJO%=INT(T#/86400!):XJO=XJO%
5130 XHE=INT((T#-XJO*86400!)/3600)
5140 XMN=INT((T#-XJO*86400!-XHE*3600)/60)
5150 XSE=T#-XJO*86400!-XHE*3600-XMN*60
5160 HMS#=RIGHT$("0"+STR$(XHE),2)+"h"+RIGHT$("0"+STR$(XMN),2)+"'"+RIGHT$("0"+STR
$(XSE),2)
5170 AP1%=AN%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29
5180 FOR I1%=1 TO 12

```

```

5190 NJJ%=NJJ%+NJ%(I1%):IF XJO%+1>NJJ% THEN 5220
5200 XMS%=I1%:XJO%=XJO%+1-NJJ%+NJ%(I1%)
5210 GOTO 5240
5220 NEXT
5230 AP1%=AP1%+1:XJO%=XJO%-NJJ%:GOTO 5180
5240 JMA$=RIGHT$("0"+STR$(XJO%),2)+"/"+RIGHT$("0"+STR$(XMS%),2)+"/"+RIGHT$("
"+STR$(AP1%),4)
5250 RETURN
9900 CLS
9910 LOCATE 2,20:PRINT " DEBIT MAXIMAL ANNUEL POUR UN PAS DE TEMPS DONNE";
9930 RETURN
30000 REM -----EFFACEUR DE FIN DE LIGNE -----
30010 FOR IIII%=POS(0) TO 79:LOCATE CSRLIN,IIII%:PRINT SPACE$(1);:NEXT
30020 RETURN
30100 REM -----EFFACEUR DE FIN D'ECRAN -----
30110 GOSUB 30000
30120 FOR JJJJ%=CSRLIN+1 TO 24:LOCATE JJJJ%,1:PRINT SPACE$(79);:NEXT
30130 RETURN
40000 REM -----SAISIE D'UNE CHAINE TEXTE = X$ DE LONGUEUR LMX% -----
40010 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
40020 X$="":CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
40030 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 40050
40040 BEEP
40050 K$=INKEY$:IF K$="" THEN 40050
40055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
40060 KY%=ASC(K$):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X$=LEFT$(X$,CTR%):GOTO 40050
40070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 40040
40080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
:LOCATE L%,C%:PRINT X$;:RETURN
40090 IF CTR%=0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
40100 IF CTR%>0 AND (KY%<44 OR KY%>122) THEN 40040
40110 X$=X$+K$:CTR%=CTR%+1:PRINT K$;
40120 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X$;:RETURN
40130 GOTO 40050
41000 REM -----SAISIE D'UN NOMBRE ENTIER X DE LONGUEUR LMX% -----
41010 L%=CSRLIN:C%=POS(0)
41020 X$="":CTR%=0:LOCATE L%,C%:COLOR 14,4
41030 FOR Q%=1 TO LMX%:PRINT "_";:NEXT:LOCATE CSRLIN,POS(0)-LMX%:GOTO 41050
41040 BEEP
41050 K$=INKEY$:IF K$="" THEN 41050
41055 IF K$=CHR$(27) THEN GOTO 45000
41060 KY%=ASC(K$):IF KY%=8 AND CTR%>0 THEN LOCATE CSRLIN,POS(0)-1:PRINT "_";:LOC
ATE CSRLIN,POS(0)-1:CTR%=CTR%-1:X$=LEFT$(X$,CTR%):GOTO 41050
41070 IF CTR%=0 AND KY%=13 THEN 41040
41080 IF CTR%>0 AND KY%=13 THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");
:LOCATE L%,C%:PRINT X$;:X=VAL(X$):RETURN
41090 IF CTR%=0 AND (KY%<43 OR KY%>57) THEN 41040
41100 IF CTR%=0 AND KY%=44 THEN 41040
41110 IF CTR%>0 AND (KY%<46 OR KY%>57) THEN 41040
41120 IF CTR%>0 AND KY%=47 THEN 41040
41130 X$=X$+K$:CTR%=CTR%+1:PRINT K$;
41140 IF CTR%=LMX% THEN COLOR 15,1:LOCATE L%,C%:PRINT STRING$(LMX%," ");:LOCATE
L%,C%:PRINT X$;:X=VAL(X$):RETURN
41150 GOTO 41050
45000 SYSTEM
45001 REM LOCATE 25,1:COLOR 14,1:GOSUB 30000:LOCATE 25,1:PRINT "Chargement du me
nu en cours...";:CHAIN "PLUGR"
50000 REM -----SOUS PROGRAMME D'ATTENTE -----
50010 FOR K%=1 TO 5000:X%=K%:NEXT
50020 RETURN
60000 REM -----CALCUL DE T# A PARTIR DE JMA$ ET HMS$ -----
60010 AA%=AP%
60030 JJ%=VAL(MID$(H$,1,2))
60040 AP1%=AA%:NJJ%=0:APP1%=AP1%/4:IF APP1%*4=AP1% THEN NJJ%(2)=29

```

```
60050 IF MP%=1 THEN NJJ%=0:GOTO 60080
60055 FOR K%=1 TO (MP%-1)
60060 NJJ%=NJJ%+NJ%(K%)
60070 NEXT
60080 X#=(NJJ%+JJ%-1)*86400!
60090 HH%=VAL(MID$(H$,3,2)):MM%=VAL(MID$(H$,5,2))
60100 X#=X#+(HH%*3600+MM%*60)
60110 RETURN
```

ANNEXE III

Le réseau hydropluviographique

- Inventaire - Matériel - Travaux de terrain

Le stage effectué en Guadeloupe comprenait une part importante d'hydrologie pratique de terrain. Cette partie de mon stage que j'ai trouvé très intéressante m'était nécessairement utile et m'a beaucoup apporté sur le plan pratique, souvent négligé au cours du cycle académique, mais qui pourtant est absolument indispensable à l'ingénieur, qui a besoin d'un support pratique d'observations et d'une expérience sur le terrain, avant d'entamer ses travaux d'études.

Les nombreuses sorties sur le terrain que j'ai eu à faire m'ont permis notamment de voir de quelle manière s'effectuait l'organisation et la gestion des postes d'observations.

J'ai pu ainsi apprécier les pratiques de l'hydrologue de terrain, qui au delà de l'effort physique doit user de toute son expérience pour palier à tant de problèmes qui pourraient se poser éventuellement à la visite d'un poste.

Je voudrais à cette occasion renouveler mes remerciements à toute l'équipe très sympathique des techniciens hydrologues.

A - INVENTAIRE DU RESEAU ET MATERIEL.

I - LE RESEAU PLUVIOMETRIQUE

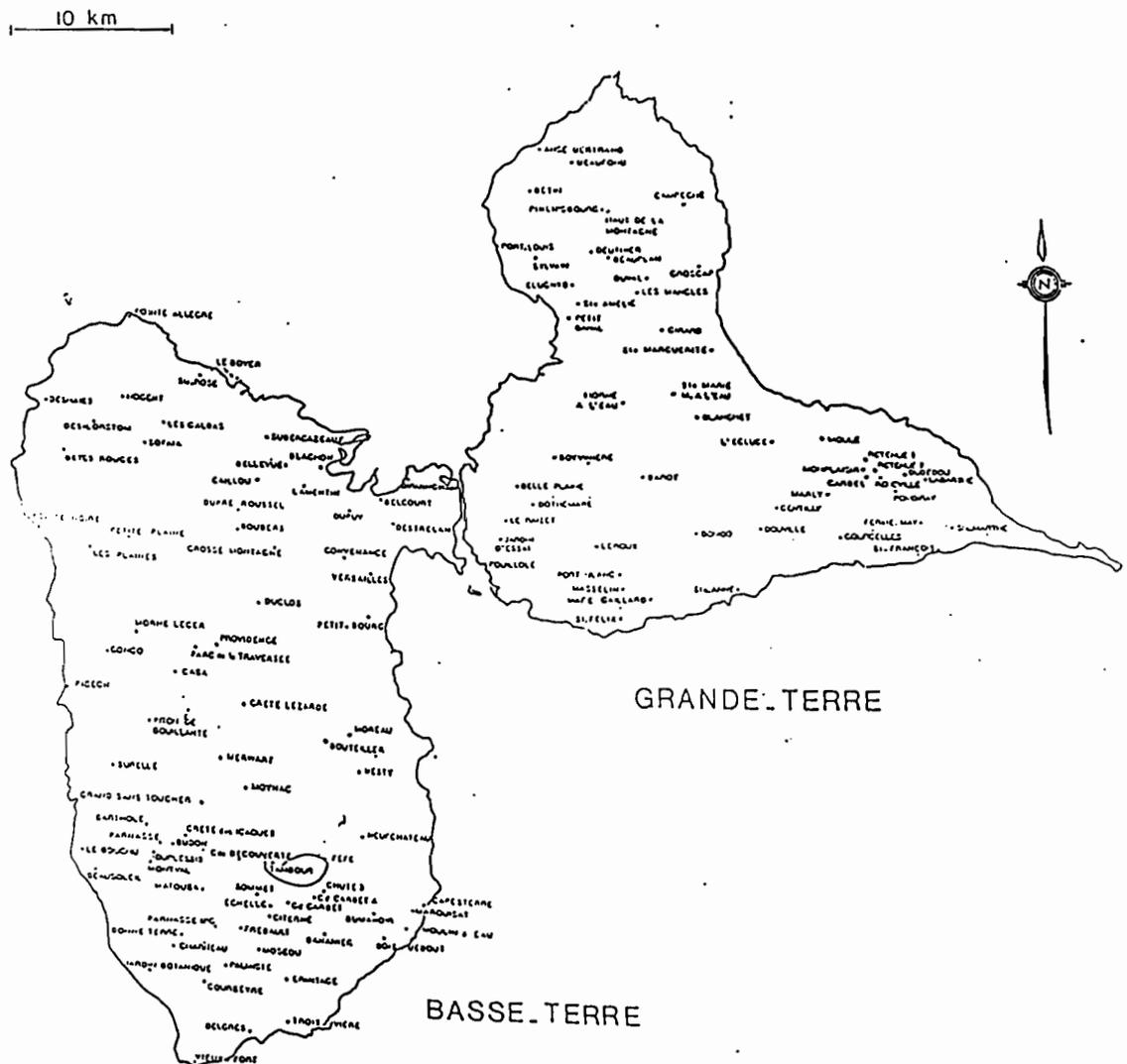
1 - Historique et inventaire

Il est particulièrement dense et ancien, (269 postes en tout, soit 1 poste/10km<sup>2</sup>).

Les organismes de gestion du réseau sont nombreux mis à part l'ORSTOM, la météo notamment, mais aussi les organismes de recherche à vocation agricole INRA et IRFA de même que certaines usines, agricoles et sucrières et autres particuliers.

C'est la raison pour laquelle le réseau a été essentiellement développé sur Grande terre. Ce n'est que récemment l'ORSTOM a entrepris l'installation de postes en altitude.

L'inventaire exhaustif des postes d'observations est présenté dans la monographie de la Guadeloupe (1985) ci-joint la répartition géographique des postes.



## 2 - Le matériel d'observation

Le matériel utilisé en pluviométrie est très diversifié, il dépend de la date d'installation du poste et de l'organisme gestionnaire. Pour notre part nous présentons le matériel que nous avons rencontré au cours des tournées.

Nous distinguons deux types de pluviomètres :

a) pluviométrie nécessitant l'utilisation d'une éprouvette graduée.

### pluviomètre association

Il en existe sous 2 versions suivant les dimensions de la bague : 400 cm<sup>2</sup> ou 314cm<sup>2</sup>.

La capacité théorique du seau est de 175mm. Constitué en zinc, ce pluviomètre n'est pas très conseillé en région chaude à cause des risques d'évaporation.

### Pluviométrie association tropicalisé.

De même constitution que le précédent, ce pluviomètre a la particularité d'avoir une capacité plus importante par le rajout d'un cylindre supplémentaire soudé au sommet du seau qui lui confère une capacité équivalente à 270 mm de pluie. Ces deux types de pluviomètres équipent la plupart des postes de la Guadeloupe.

b - pluviométrie ne nécessitant pas l'utilisation d'une éprouvette :

La lecture est directe.

pluviomètre en plastique SPIEA, (syndicat professionnel de l'industrie des engrais azotes), modifié MN R 01 - 2050 ;

L'évaporation est réduite grâce à une faible conductivité des matériaux plastiques utilisés, accru par l'air existant entre seau et éprouvette.

Capacité 187.5 mm de pluie on l'a rencontré à St Claude notamment.

### pluviomètre en plastique MN R03 - 2030

Sa constitution de polyster armé de fibre de verre, lui confère une grande inertie thermique, d'où une faible évaporation.

Sa capacité est de 320mm de pluie. Poste du Raizet notamment.

c - Les pluviographes :

Nous les présentons au paragraphe suivant :

## II - LE RESEAU PLUVIOGRAPHIQUE

### 1 - Historique et invention

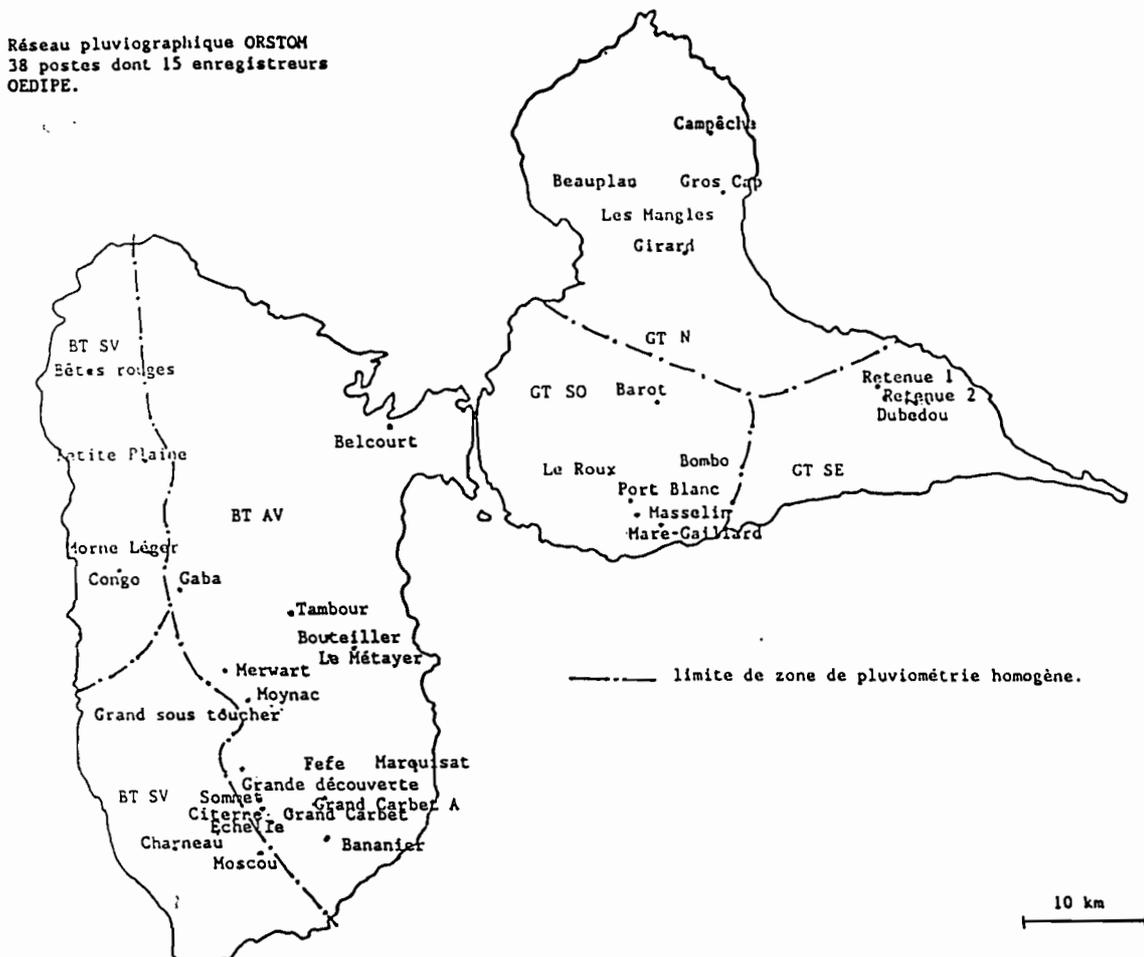
Si le réseau pluviométrique est particulièrement dense et ancien en revanche le réseau pluviographique est pauvre et relativement récent. C'est surprenant lorsqu'on sait que la pluviométrie en Guadeloupe est plus caractérisée par des averses brèves et intenses, que des pluies durables.

En fait les premiers postes installés correspondaient à des études particulières, comme par exemple l'étude d'un bassin-versant représentatif. Les séries obtenues sur ces postes sont de plus, de qualité médiocre, étant donné que l'absence d'un réseau pluviographique proprement dit, ne justifie pas une suivie de près et une gestion saine du réseau, surtout si l'on sait que priorité était faite à l'hydrométrie. De nombreux arrêts d'appareils sont enregistrés, surtout lorsqu'il s'agit d'un poste de crête difficile d'accès (ex. Grand St Toucher, Piton de bouillante).

Le matériel utilisé à l'installation des premiers postes ; les tables déroulantes est la cause majeure de ces lacunes.

Récemment le réseau pluviographique a été amélioré, on dénombre actuellement 38 postes ORSTOM dont 15 enregistreurs OEDIPE. Ces pluviographes OEDIPE sont d'installation récentes (les données ne sont pas encore statistiquement exploitables). Ils équipent essentiellement les postes de crête en toute évidence.

ci-joint la répartition géographique des postes.



## 2 - Le matériel d'observation

Nous distinguons deux types de pluviographes gérés par l'ORSTOM. Le pluviographe à augets basculeurs type précis mécanique, équipant les postes les plus anciens, et plus récemment le pluviographe OEDIPE à augets basculeurs à contact mercure type précis mécanique.

### a - le pluviographe à augets basculeurs CERF et PRECIS MECANIQUE, le R05 3020 B.

Cet appareil comprend un auget basculeur, qui se déclenche chaque fois que 20 grammes d'eau sont stockés, puis vidangés. Les 20 g d'eau correspondent à 0,5 mm de pluie soit la plus petite quantité d'eau mesurable. La bague est de 400 m2.

Les mesures sont inscrites sur un papier gradué en temps et en hauteur d'eau. Il est fixé sur un tambour réglé sur une horloge, la période de révolution est de 24 heures. Le relevé du poste peut attendre une semaine environ, le dépouillement des relevés s'effectue en faisant des recoupements entre les enregistreurs consécutifs.

Les risques d'erreurs portent sur l'évaluation du temps d'une part et sur les hauteurs d'eau d'autre part.

### b - le pluviographe OEDIPE

Organe d'enregistrement Digital d'information pluviométrique.

#### - Description

Le pluviographe se compose en deux parties :

- l'organe de mesure : dont le principe est classique un auget basculeur
- l'organe d'enregistrement : il mémorise sur une cartouche mémoire amovible, l'histogramme des basculements, qui s'effectue à la suite du contact mercure établit entre 2 électrodes reliés à l'enregistreur, déclenché par le basculement.

L'enregistreur est alimenté par une batterie 12 volts rechargée par panneau solaire photovoltaïque.

Cet appareil peut être équipé selon l'accessibilité du poste d'une carte émettrice Argos qui fournit les données par télétransmission satellitaire. (ex. poste de Grand sans Toucher).

L'avantage d'un tel appareil est la précision des enregistrements, et la très grande autonomie du poste (une seule cartouche peut mémoriser 8m d'eau).

Un module de lecture permet de transférer les données de la cartouche à un ordinateur.

Les modules de contrôle de lecture et d'effacement.

Le module de contrôle :

il se connecte sur l'enregistreur OEDIPE et permet le contrôle sur le terrain du cumul total, du nombre d'octets écrits dans la cartouche , de la durée de l'enregistrement, de la durée au dernier basculement et permet de vérifier l'état de tension de la batterie.

le module de lecture :

il permet de transférer sur un terminal informatique les données en code ASC II.

le module d'effacement :

les cartouches sont réutilisables plus de 200 fois, et un module effaceur aux UV permet d'effacer les cartouches après transfert des données sur ordinateur.



Les lacunes d'observations les plus fréquentes correspondent à l'endommagement de la station à la suite du passage d'une crue particulièrement violente.

## 2 - matériel d'observations

### a - le limnigraphe graphique

L'appareil de mesure est monté sur une gaine, dans laquelle coulisse un flotteur qui permet le tracé des côtes atteintes par le plan d'eau sur du papier gradué. Selon le même principe que le pluviographe à auget basculeur, ce papier est fixé sur un tambour à horloge. La période de révolution étant d'une semaine.

L'inconvénient de ce type d'appareil, comme nous allons le voir plus loin (paragraphe B), c'est que du fait qu'il soit installé sur une gaine implantée en bord de rive du cours d'eau donc directement aux flux d'eau et de matériaux charriés les risques d'endommagements, et de rupture d'enregistrement sont fréquents en période de crues.

C'est l'amélioration fondamentale apportée par la centrale limnimétrique du type CHLOE.

### b - Le limnigraphe CHLOE

Centrale hydrologique limnimétrique ORSTOM ELSYDE.

- Description.

L'appareil se compose de deux parties :

- l'organe de mesure : une sonde piézométrique
- l'organe d'enregistrement : le même que pour le pluviographe OEDIPE.

La sonde piézométrique immergée fournit à l'enregistreur la hauteur d'eau, la densité, la température par une liaison du type informatique. L'organe enregistreur est installé en hauteur et à distance de la sonde (ce qui permet d'éviter des risques à l'appareil en période de hautes eaux et donc de collecter des données plus sûrement). Il est connecté à la sonde et enregistre la date et la hauteur d'eau si le niveau évolue. Le temps d'échantillonnage peut être sélectionné librement entre (1', 5', 15', 30', ou 60').

Il peut être équipé d'une carte émettrice Argos qui fournit les données par télétransmission satellitaire.

## B - SORTIES ET MANIPULATIONS PARTICULIERES

Les sorties de terrains comprenaient en général des travaux de suivies des postes et stations de la Guadeloupe, et des travaux plus particuliers de relevés de mesures tels que les jaugeages en rivières.

les compagnes de jaugeages d'étiages et de crue sont organisés de manière cyclique en fonction des saisons et des régimes des cours d'eau.

L'année en cours 1987 a été marquée par une période de sécheresse relativement longue et déficitaire durant les mois de Mars et Avril. Et une période de pluies abondantes durant le mois de Mai, ou des jaugeages d'étiages nous sommes passé à des jaugeages de crues.

Etant donné les faibles tailles des bassins versants de la Guadeloupe qui favorisent les écoulements rapides, aussi bien les crues que nous avons plus étudié, que les étiages sont brutaux.

L'irrégularité des régimes des cours d'eau est donc très importante et les variations des plans d'eau sont très rapides. Si bien que la Guadeloupe connaît aussi bien des problèmes d'exès d'eau que des problèmes de manque d'eau.

Au delà de ces manipulations particulières une sortie nous a paru plus intéressante à relater peut être parceque touchant plus à notre pôle d'intérêt à savoir les défaillances d'observation en période de crues.

### I - CONSTATATION DES DEGATS CAUSES PAR LA CRUE DU 16 NOVEMBRE SUR LA COTE AU VENT :

Arrivé en Guadeloupe le jour même des crues exceptionnelles du 16 novembre 1986, je me suis retrouvé aussitôt sur le terrain pour découvrir ce qui devait être le lieu de mon stage dans des circonstances qui on ne peut plus coincidées avec l'objet de ce stage à savoir les crues.

Les crues du 16 novembre étaient dues à de fortes précipitations qui se sont abattues dans la nuit du 15 au 16 novembre et qui ont intéressé la côte au vent uniquement.

L'averse proprement dite était caractéristique : un corps d'averse bref et intense entre 21h et 6h environ. Le maximum de volume d'eau a été enregistré à Merwart (1000m d'altitude), 275mm. (Morell : 1986)

Il s'en est suivi des crues abondantes et rapides, due à la relative saturation des sols, à la suite des précipitations assez importantes qui ont précédé le 15 novembre en cette saison d'hivernage.

Les crues étaient caractérisées par l'importance des volumes de matériaux charriés, principalement des troncs d'arbre.

La sortie sur le terrain a été prévu pour constater

l'importance du phénomène, et évaluer les dégâts occasionnés. En effet de nombreuses stations ont été endommagées plus ou moins sérieusement par le passage des crues (certains appareils se sont arrêtés alors que d'autres ont été complètement arrachés).

Au total seulement 8 postes sur 16 ont enregistré le passage de la crue.

Faute d'avoir les hydrogrammes de crues, nous avons procédé à l'évaluation des hauteurs d'eau maximales, à partir du nivellement du délaissé de crue.

Au pont route de la Boucan, le plan d'eau a atteint le tablier du pont, le dépassant de 20cm environ ce qui correspond à une cote supérieure de 1,20m environ à celle atteinte lors du passage du cyclône David.

Nous avons aussi constaté que le profil en travers du lit mineur de certaines rivières a été fortement modifié (ex. à Duclos où la berge en rive gauche a été érodée de 4 à 5m). Les lits majeurs de certaines rivières ont aussi été affectés et certaines cultures de bananeraies ont été endommagées.

Au delà des manipulations pratiques que nous avons été amené à faire, il est important de tirer certaines conclusions à propos de l'endommagement des postes d'observation. En effet, la crue du 16 novembre qui a été considérée comme étant exceptionnelle, à cause des pointes de crues atteinte, présente en réalité ce caractère exceptionnel d'une manière variable, et la période de retour estimé pour cet évènement est comprise entre 10 et 20ans, ce qui en fin de compte n'est pas particulièrement remarquable.

Cependant à cause des matériaux charriés, les dégâts occasionnés aux postes sont importants, et seulement 50 % des postes ont fonctionné normalement.

Sans vouloir remettre en cause l'installation de ces appareils ou le choix de leur site, nous tenons simplement à dire que d'une manière générale et paradoxalement c'est à la suite d'un évènement exceptionnel du type crue que les arrêts d'appareils sont plus fréquents et les données font le plus souvent défaut. Ceci, d'une part est frustrant pour l'hydrologue qui ne peut que constater le passage de la crue sans pouvoir estimer son importance correctement. D'autre part, et à postériori les séries des relevés limnigraphiques ne sont que partiellement utilisables, et entachées de lacunes. Hors nous le savons l'absence de données dues à des défaillances d'observation constitue l'handicap majeur à l'élaboration d'une étude saine en matière d'analyse hydrologique.

Un réseau hydrométrique particulièrement sûr et fiable est une condition essentielle avant toute étude hydrologique sinon à quoi bon mettre au point des méthodes de plus en plus raffinées d'analyses de données, si ces dernières sont entachées d'erreurs et de défaillances.

En Guadeloupe les limnigraphes graphiques actuellement

utilisés sont installés sur des gaines inévitablement exposés au flux et matériaux charriés. L'installation récente de limnigraphes électroniques à mémoire statique du type CHLOE, dont le boîtier peut être à distance de la sonde piézométrique, devrait permettre d'acquérir plus sûrement les données, et améliorer considérablement les enregistrements de crues.

ANNEXE IV  
Recensement des cyclônes  
et inondations remarquables

Nous proposons à titre d'illustration le recensement des évènements remarquables enregistrés sur la région des Antilles. Pour situer le cadre dans lequel s'inscrit notre travail. Ces pages figurent dans la Monographie de la Guadeloupe (1985) nous les rapportant tels quels en prenant soin de rajouter les évènements de ces dernières années.

RECENSEMENT DES CYCLONES ET INONDATIONS  
REMARQUABLES

Ce n'est que depuis l'installation du réseau hydrométrique de GUADELOUPE que l'on connaît avec une certaine précision, la distribution et l'ampleur des crues des principaux cours d'eau (Depuis 1951 pour quelques stations équipées d'échelles limnimétriques, depuis 1965 - 1970 pour l'ensemble du réseau avec la mise en place de limni-graphes). Avant 1950, on ne connaît que les crues les plus violentes et uniquement par le souvenir qu'elles ont laissé (documents d'archives, journaux etc...) des dégâts importants qu'elles ont provoqués (destructions d'ouvrages routiers, inondations, glissements de terrain...). Il n'est pas étonnant que ces destructions soient généralement associées, dans la mémoire collective, aux très importants dommages provoqués par le passage des cyclones sur la GUADELOUPE (vents violents, raz-de-marée...) et que, par conséquent, se soit établie une relation étroite entre cyclone et précipitations exceptionnelles.

Il est vrai que les cyclones s'accompagnent, presque toujours, de précipitations notables et parfois exceptionnelles (par exemple les records en hauteurs et intensités du cyclone HELENA - 1963 - et dans une moindre mesure, du cyclone BETSY - 1956). Mais, par contre, des cyclones remarquables par l'intensité des bourrasques (Septembre 1928, DAVID en 1979) n'ont pas été accompagné de précipitations (et de crues) vraiment exceptionnelles. Il semble d'ailleurs que les précipitations les plus importantes ne sont pas toujours associées aux cyclones les plus violents (par la vitesse des vents) ; par exemple, au cours du passage d'HELENA et de BETSY, les vitesses mesurées étaient nettement moins importantes qu'en 1928 et 1979. Il apparaît, et cela s'explique par la structure des cyclones, que les fortes précipitations sont recueillies à la périphérie des cyclones et en dehors des zones touchées par les vents.

D'autre part, d'importantes précipitations ont été mesurées en dehors du passage d'ondes tropicales. Ces fortes précipitations peuvent être dues à de brefs phénomènes orageux ou à des dépressions stationnaires. C'est le cas des précipitations de Septembre 1906 sur POINTE A PITRE, d'Avril 1927 sur la BASSE TERRE, de Septembre 1949 dans le Sud de la BASSE TERRE, du 6 Juillet 1966 sur toute la GRANDE TERRE, d'Août et Septembre 1981 en BASSE TERRE..., de Décembre 1977 et Novembre 1978 en MARTINIQUE.

Nous présentons ci-dessous, une liste des cyclones et inondations ayant affecté la GUADELOUPE et ses dépendances. Ce recensement est basé sur les travaux d'archives, effectués pour la période antérieure à 1950, par J.C. KLEIN ("Recensement des inondations aux ANTILLES Françaises - ORSTOM 1971").

Cette liste n'est sans doute pas exhaustive et certains événements ont pu être omis (crues très localisées dans des zones peu habitées, disparition de documents anciens). Il est cependant probable que les événements les plus notables n'ont pas échappé à ce recensement.

- 1656 "Ouragan" sur la GUADELOUPE.  
Le terme "ouragan" désigne, dans les archives anciennes, tous les événements de nature cyclonique, sans en caractériser la violence. Ce n'est qu'assez récemment, que les différentes dépressions tropicales ont été classées d'après la vitesse des vents mesurés dans la partie Nord de la dépression (demi-cercle "dangereux") et l'importance des dégats subis (échelle de SIMPSON).
- 1666 (4 Août) "Ouragan" accompagnée d'un violent raz-de-marée. Destruction de la flotte anglaise de WILLOUGHBY dans le canal des SAINTES.
- 1694 (5 Octobre) "Ouragan" accompagné de pluies "torren-  
tielles" sur le Sud de la BASSE TERRE.  
*Crués importantes* sur les rivières SAINT LOUIS et du BAILLIF. (J. RENARD : Baas, Blenac).
- Entre 1695 et 1700 Très forte crue de débacle sur la rivière du BAILLIF, avec dégats importants dans le bourg. (Signalée par le Père LABAT).
- 1738 "Ouragan" avec destructions importantes.
- 1740 "Ouragan" décrit comme plus violent que celui de 1738.
- 1751 (19 et 20 Septembre) "Ouragan".
- 1766 (6 Octobre) "Ouragan" avec raz-de-marée. Les "*ri-  
vières débordent de 25 pieds (environ  
8 m)*" et provoquent des dégats impor-  
tants dans les bourgs (J. BALLET "La  
Guadeloupe" 1890).
- 1809 (9 Août) "Ouragan" touchant principalement la région de POINTE A PITRE.
- 1821 (1 Septembre) "Ouragan". Nombreux dégats à BASSE TERRE.
- 1824 (7 et 8 Août) "Ouragan" sur la BASSE TERRE.
- 1825 (26 Juillet) Cyclone accompagné de fortes précipi-  
tations sur la BASSE TERRE. *Crués très  
importantes* (avec embacle de débris  
végétaux et matériaux divers) de la  
rivière AUX HERBES. Destructions dans  
les bourgs de CAPESTERRE à POINTE NOIRE  
ainsi qu'aux SAINTES et à MARIE GALANTE.

- 1834 (21 Septembre) Dépression Tropicale sur la BASSE TERRE.
- 1842 (24 Août) Dépression Tropicale avec vents violents. Il n'est pas signalé de fortes précipitations ni de crues notables.
- 1843 (8 et 9 Janvier) Une secousse sismique provoque des glissements de terrain importants sur la rivière des VIEUX HABITANTS, suivis d'une forte crue de débacle (rupture des barrages naturels).
- 1865 Cyclone entraînant des dégats sur MARIE GALANTE (GRAND BOURG).
- 1889 (7 Août) Très fortes précipitations sur le bassin de la GRANDE RIVIERE A GOYAVES entraînant une crue importante de la rivière avec inondations au niveau de la BOUCAN. Morts et dégats importants.
- 1899 (7 Août) Raz-de-marée sur la cote Nord Ouest de la GRANDE TERRE.
- 1906 (23 au 25 Septembre) Fortes précipitations (Pluie "Jupiter - Pluvius") dans la région de POINTE A PITRE avec inondations des bas-quartiers de la ville.
- 1915 (10 Août) Cyclone passant entre la DOMINIQUE et la GUADELOUPE.
- 1927 (22 Avril) Très fortes précipitations au cours du mois d'Avril avec fortes crues sur la BASSE TERRE.
- 1927 (Octobre) Fortes précipitations au cours de la semaine du 17 au 23 Octobre avec crues importantes sur les rivières de la cote "Sous le Vent" Nord (Rivières de BAILLE ARGENT, CAILLOU et PETITE PLAINE).
- 1928 (12 Septembre) Un des *plus violents cyclones* observés sur la GUADELOUPE. De très nombreuses destructions affectent l'ensemble des îles. Un nombre très élevé de pertes humaines (1200 victimes !). Des précipitations importantes sont observées le 13 mais on ne signale pas de crues notables. Raz-de-marée dans le Petit Cul de Sac Marin.
- 1932 (26 et 27 Septembre) Cyclone sur SAINT BARTHELEMY.

1949 (Septembre)

Très fortes précipitations enregistrées le 2 et du 19 au 21 Septembre. Ces précipitations ne semblent pas liées à un cyclone mais à une dépression stationnaire.

Précipitations du 2 (Sur l'ensemble de l'île).

VIEUX HABITANTS BEAUSOLEIL (307 mm),  
BASSE TERRE Jardin Botanique (250 mm),  
GRAND BOURG DE MARIE GALANTE (237 mm),  
SAINT CLAUDE (177 mm), GOURBEYRE (134 mm),  
MOULE (201 mm)....

Précipitations du 19 au 21 (centrées sur l'après-midi du 20). Principalement sur le Sud de la BASSE TERRE.

BASSE TERRE Jardin Botanique (241 mm),  
VIEUX HABITANTS BEAUSOLEIL (236 mm),  
GOURBEYRE (212 mm), SAINT CLAUDE (422 mm),  
MOULE (90 mm).

Curieusement, aucune crue notable n'est signalée le 2. Par contre, le 20, des crues très violentes sont observées sur les rivières AUX HERBES (destruction du pont BERNUS de BASSE TERRE) et des VIEUX HABITANTS. La cote 7 m serait atteinte sur la rivière AUX HERBES.

1950 (1 Septembre)

Cyclone sur SAINT BARTHELEMY. Dégats sérieux dans le bourg et le port.

1951 (29 Juillet)

Forte crue sur la rivière des VIEUX HABITANTS et la GRANDE RIVIERE A GOYAVES. Pas d'observations pluviométriques en altitude. Les relevés assez modestes des postes périphériques (PARNASSE Géophysique : 99 mm, GOURBEYRE : 68 mm, BASSE TERRE : 51 mm ....) montrent que la précipitation a du être localisée à la zone BOUILLANTE - GRAND SANS TOUCHER.

1954 (22 Septembre)

Petit raz-de-marée provoqué par le passage sur les Antilles du cyclone JANET.

1955 (2 Janvier)

Cyclone CONNIE passant à 200 km au Nord de SAINT BARTHELEMY: Faibles dégats.

1955 (11 Septembre)

Cyclone IONE passant à 100 km au Nord de SAINT BARTHELEMY. Pas de dégats.

1956 (12 Août)

Cyclone BETSY.

Ce cyclone est accompagné de fortes précipitations principalement dans le Sud de la BASSE TERRE (SAINT CLAUDE CAMP JACOB : 210 mm, MATOUBA : 192 mm, NEUFCHATEAU : 120 mm, GRAND CARBET : 150 mm, DESHAIES : 123 mm ...). De fortes crues sont observées (GRAND CARBET à la Prise MARQUISAT : 85 m<sup>3</sup>/s et surtout sur la GRANDE RIVIERE A GOYAVES : 500 à 600 m<sup>3</sup>/s). Peu de dégats par les vents.

1956 (4 au 6 Novembre)

Raz-de-marée provoqué par le passage sur les Antilles du cyclone GRETA.

1960 (4 Septembre)

Cyclone DONNA sur les dépendances Nord de la GUADELOUPE. Dégats très importants à SAINT MARTIN et moindres à SAINT BARTHELEMY.

1963 (27 Octobre)

Cyclone HELENA (classé comme tempête Tropicale en raison de la vitesse assez modérée des vents : 65 km/h à POINTE A PITRE).

Cette dépression est accompagnée de précipitations exceptionnelles sur la BASSE TERRE.

MATOUBA : (214 mm le 26, 240 mm le 27).  
NEUFCHATEAU : (200 mm le 26, 150 mm le 27).  
PARNASSE Géophysique : (224 mm le 26, 229 mm le 27).  
VIEUX HABITANTS cote 570 : (84 mm le 26, 210 mm le 27).  
GOURBEYRE : (195 mm le 26, 184 mm le 27).  
BASSE TERRE Jardin Botanique : (124 mm le 26, 147 mm le 27).

Les intensités atteintes par les averses sont importantes et les valeurs suivantes sont observées (en mm) :

	En 15'	En 30'	En 1h	En 6h	En 24 h
PARNASSE ORSTOM	39.8	69.0	114	281	423
LE RAIZET	15.0	22.0	35.0	59	100

Les crues et inondations sont notables. Toutes les rivières du Sud de la BASSE TERRE sont sorties de leur lit et ont provoquées de nombreux dégats sur le réseau routier. La crue de la rivière

des VIEUX HABITANTS (410 m<sup>3</sup>/s) est la plus forte observée sur le bassin de 1951 à 1980. (Les crues de BETSY, CLEO et INES n'ont pas été observées, mais seule la crue de BETSY a eu quelque chance d'être supérieure à la crue d'HELENA).

1964 (22 Août)

Cyclone CLEO.

Ce cyclone, caractérisé par des vents très violents supérieurs à 220 km/h, n'a affecté qu'une partie de la GUADELOUPE. Les précipitations mesurées n'ont aucun caractère exceptionnel.

1966 (27 Septembre)

Cyclone INES.

Ce cyclone a touché l'ensemble de la GUADELOUPE. Il est caractérisé par des vents violents (150 km/h avec des rafales de 220 km/h) et des précipitations importantes sur toute l'île ainsi qu'à MARIE GALANTE (plus de 200 mm en 24 heures sur la majeure partie du massif montagneux ainsi que sur les GRANDS FONDS de GRANDE TERRE).

VIEUX HABITANTS (cote 570)	296 mm.
PETITE PLAINE	219 mm.
MATOUBA	169 mm.
PARNASSE Géophysique	148 mm.
RAIZET	167 mm.
MONTVAL	147 mm.

Les crues ne présentent cependant pas de caractère exceptionnel et n'atteignent pas les niveaux d'HELENA.

1975 (14 Septembre)

Cyclone ELOISE.

Le passage de ce cyclone affecte l'île de SAINT MARTIN et, accompagné de fortes précipitations, provoque des crues importantes sur les petites ravines du Nord de l'île (dégats aux ouvrages routiers).

1979 (29 Août)

Cyclone DAVID.

Ce cyclone est considéré comme l'un des plus puissants de l'histoire des Antilles (et comparable seulement à celui de 1928). Il est principalement caractérisé par la violence des vents et de la houle.

Les précipitations sont fortes et par endroit exceptionnelles. Elles ont principalement affecté la BASSE TERRE (200 mm à 250 mm en moyenne avec des précipitations ponctuelles très élevées : 439 mm à CONGO) mais la GRANDE TERRE n'a pas été épargnée, surtout dans la région de POINTE A PITRE (225 mm au RAIZET).

Les crues observées sur la BASSE TERRE sont importantes par les volumes écoulés. De formation complexe (nombreuses pointes de crues), les débits maximaux approchent les fortes valeurs d'HELENA (GRANDE RIVIERE A GOYAVES). Sur la GRANDE TERRE, les crues, assez fortes, restent inférieures à celles mesurées en Juillet 1979 au passage de la tempête tropicale CLAUDETTE.

1979 (3 Septembre)

Cyclone FREDERIC.

Le passage de ce cyclone entre ANTIGUA et BARBUDA provoqua d'abondantes précipitations à SAINT BARTHELEMY et à SAINT MARTIN. En GUADELOUPE, elles ne présentent pas de valeurs exceptionnelles mais l'intensité des averses provoqua d'importantes inondations en BASSE TERRE. Les crues présentent des débits maximaux nettement inférieurs à ceux de DAVID avec des volumes encore plus faibles.

1981 (7 Septembre)

Fortes précipitations sur la BASSE TERRE entraînant la formation de crues équivalentes et parfois supérieures à celles de DAVID.

1985 (17 Mai)

Fortes précipitations localisées sur la cheminée de la Soufrière, entraînant la formation de crues assez importantes.

1986 (16 novembre)

Averse intense sur la côte au vent Basse-Terre. Nombreuses crues de périodes de retour variant entre 20 et 30 ans.

