

O. R. S. T. O. M.

SERVICE HYDROLOGIQUE

SOCIETE HYDROTECHNIQUE DE FRANCE

SESSION DES 10 ET 11 JUIN 1976

ETUDE DES PLUIES EXCEPTIONNELLES ORAGEUSES

- - - - -

HAUTEURS - DUREES - RECURRENCES

À LA

MARTINIQUE

Par

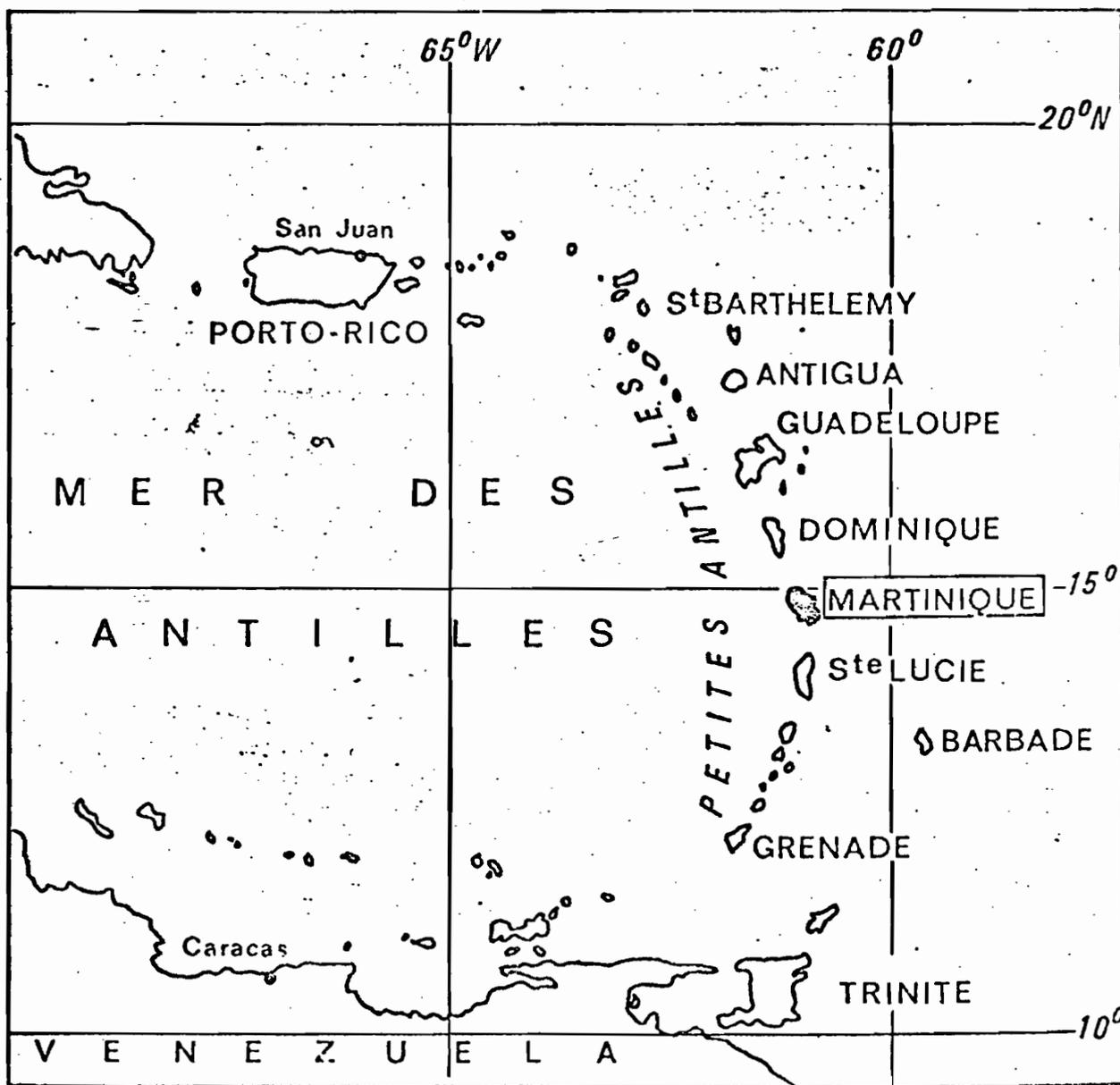
J. GUISCAFRE

L'île de la MARTINIQUE, comme beaucoup de ses consœurs des ANTILLES est pleine de contrastes. La montagne PELEE et les PITONS dominent les bananeraies et les champs de canne à sucre. Aux cyclones dévastateurs s'oppose le carême synonyme de sécheresses certaines années.

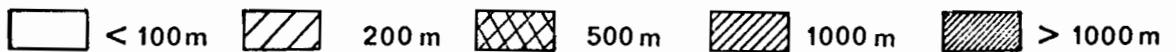
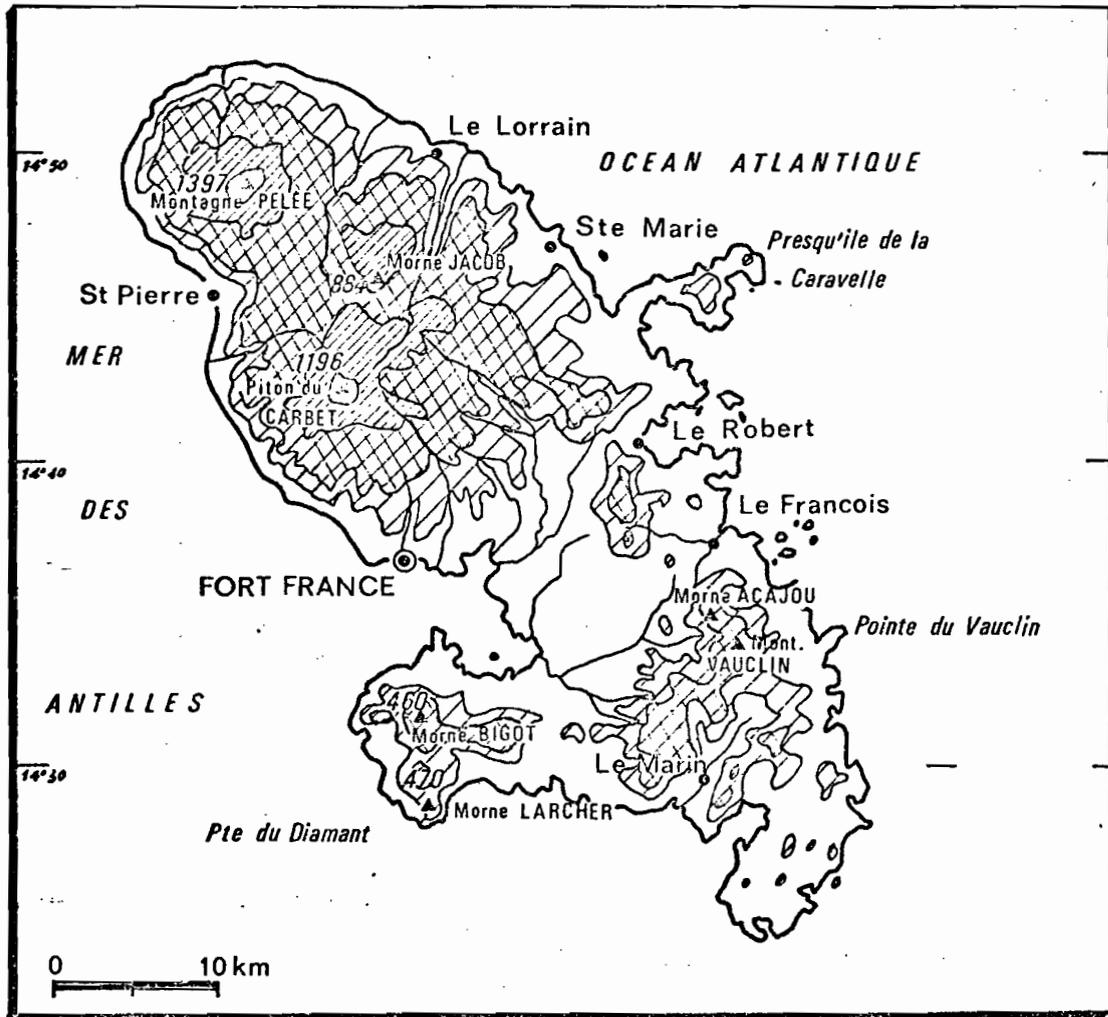
Pour assurer le développement économique harmonieux de la MARTINIQUE, il faut maîtriser ces contrastes. Il faut en particulier maîtriser les ressources en eau malgré leur étonnante diversité.

Pour répondre à cet objectif, une synthèse générale des connaissances acquises sur les Ressources en eau de surface de cette île a été réalisée sous l'impulsion et avec le concours financier du Service Régional d'Aménagement des Eaux Outre-Mer qui a autorisé sa publication dans la Série Monographies Hydrologiques ORSTOM sous le titre "Les Ressources en eau de surface de la MARTINIQUE". La majeure partie du texte et des graphiques de cette communication est extraite de cet ouvrage.

PLAN DE SITUATION



CROQUIS HYPSONOMÉTRIQUE



I. APERÇU GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE DE LA MARTINIQUE :

Comprise entre les quatorzième et quinzième parallèles nord, sur le soixante et unième méridien ouest, la MARTINIQUE est placée au milieu de l'arc interne des Petites Antilles, arc très pluvieux d'îles volcaniques "qui accrochent les nuages" et qui offrent en outre de nombreuses nuances climatiques sur de courtes distances du fait des contrastes de relief et d'exposition.

1.1 Description sommaire de l'île (gr. 2) :

65 km de long, 33 km dans sa plus grande largeur, 1 090 km² environ de superficie, la MARTINIQUE a la forme d'un fuseau allongé qui s'incline du NNW au SSE, légèrement renflée dans sa partie septentrionale. Les deux baies de FORT-DE-FRANCE et du MARIN donnent au sud un contour plus irrégulier.

Les unités du relief s'organisent en massifs disposés suivant le grand arc de l'île. C'est tout d'abord au nord, un alignement à peu près méridien d'appareils volcaniques venant mourir non loin de FORT-DE-FRANCE : la PELEE (1 397 m), le morne JACOB (384 m), les pitons du CARBET (1 196 m), qui déjetés vers l'ouest, en raison de leurs altitudes opposent un versant "au vent développé" à un versant caraïbe beaucoup plus raide et plus court.

Un pédoncule de petits mornes (300 m environ) relie le nord très montagneux au sud qui le redevient avec deux groupes de croupes : l'un au sud-est est dominé par la montagne du VAUCLIN, l'autre au sud-ouest (morne LARCHER, morne BIGOT) forment la presqu'île des ANSES d'ARLETS qui a la particularité de n'offrir directement aucune face "au vent" de l'Atlantique.

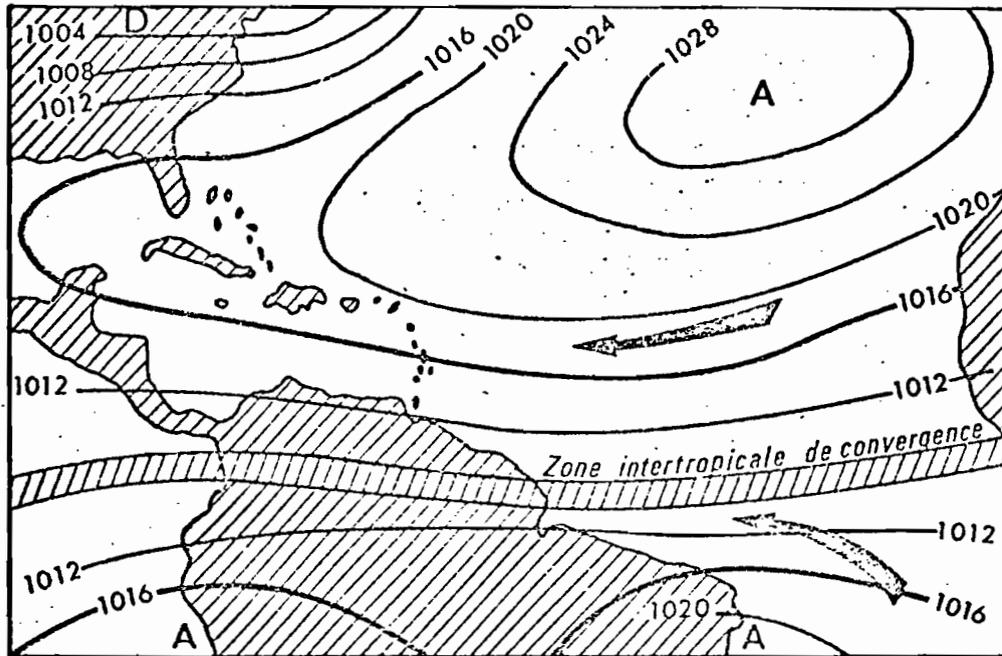
1.2 Facteurs généraux du climat :

Les Antilles sont sous la dépendance de deux centres d'action principaux qui commandent la circulation atmosphérique : l'Anticyclone des Açores et la "Zone Intertropicale de Convergence" dite Z.I.C (gr. 3).

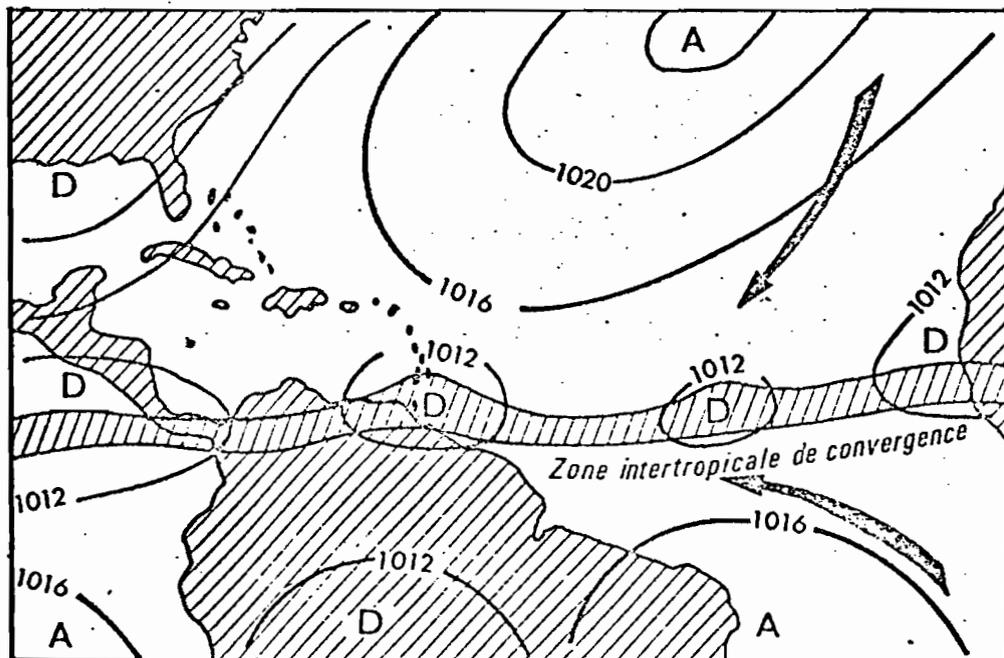
L'Anticyclone des Açores s'étale sur l'Atlantique entre les parallèles nord 20° et 50° et évolue au cours de l'année. L'hiver, il descend vers le sud et s'amincit en latitude. L'été, il s'étend et remonte vers le nord. Il dirige en toute saison un courant de nord-est, *les alizés*, qui "convergent" vers la ZIC avec les vents de sud-est de l'Anticyclone de l'Atlantique Sud. La ZIC est une zone plus ou moins perturbée de 100 à 300 km de largeur, de nébulosité variable mais dominée par des cumulonimbus à grand développement vertical donnant des averses orageuses. La ZIC suit le balancement du soleil avec retard d'un mois ou deux : à hauteur de l'AMAZONIE en avril, elle remonte en juillet aux environs de TRINIDAD et parfois jusqu'en GUADELOUPE au cours de l'automne.

La circulation générale se présente aux Antilles sous deux aspects spécifiquement saisonniers et répartis en deux périodes d'à peu près égale durée. La première qui recouvre l'hiver et le printemps est caractérisée en surface par le régime des *alizés francs* réguliers assez forts, stables en direction, accompagnés d'averses brèves, de faible épaisseur, surmonté en altitude, à des niveaux relativement bas, du courant d'ouest rattaché à l'activité du front polaire. Ce régime est troublé par une succession de décharges polaires alternant avec des accalmies, ou pannes d'alizés, provenant d'un abaissement temporaire extrême du courant d'ouest sous l'effet du développement vers le sud des thalwegs dépressionnaires d'ouest du front polaire.

CENTRES D'ACTION ET FLUX



Type de temps de "Carême" (courant d'alizés rapide et mince).



Type de temps d'hivernage (courant d'alizés lent et épais).

(Extrait de "Le climat de la Martinique" Monographie 86 de la Météorologie Nationale)

Cette saison qui débute en décembre par la période dite des "Avents" ou "petit hiver" lorsque s'établit la circulation des alizés frais, commence à se manifester avec un temps à grains. Elle comporte une diminution importante de la pluviosité, (le parcours maritime des alizés devenant relativement faible) qui atteint son minimum entre les mois de février et mars, constituant la saison relativement sèche du "Carême". A ce schéma viennent se surimposer les perturbations polaires qui se manifestent suivant leur persistance par des bruines ou de fortes pluies accompagnées de vents de secteur nord modérés mais très turbulents.

La deuxième période dite "hivernage" qui se déroule durant l'été et l'automne est caractérisée par un régime des *alizés tropicaux humides* qui constituent le courant d'est épais. Elle se manifeste par une forte activité convective et par la formation de perturbations tropicales nées des conflits internes de ce courant. Les alizés du sud-est y jouent un rôle important à la faveur de poussées australes qui se produisent par vagues successives, il conditionne l'évolution des ondes tropicales d'est, dont le passage sur la MARTINIQUE dure 5 à 6 heures avec orages et coups de vents du sud-est, et les cyclones.

Ces ondes d'Est constituent un important élément perturbateur du temps aux Petites Antilles durant la période d'hivernage principalement aux mois d'août et de septembre.

Leur régime s'atténue en octobre et novembre où on assiste à l'établissement d'une vaste dépression stationnaire entre la GUYANE et les Antilles, dépression qui est le siège d'une convection généralisée intense et responsable de la pluviométrie considérable observée en automne, mais c'est en même temps la période où les interférences avec le front polaire sont fréquentes et où se manifestent de puissants conflits de circulation.

Ces perturbations et les types de temps qui en découlent ont été étudiés par MM. THEVENEAU, MARTIN et SINthe dans : "Types de temps aux Antilles Françaises - Etudes des cas particuliers" et P. PAGNEY dans son "Climat des Antilles". Mais comme le fait remarquer dans sa conclusion A. THEVENEAU ces situations typiques sont peu fréquentes et l'on a le plus souvent des cas intermédiaires plus ou moins bien définis.

En résumé, le schéma général simple des alizés est, en fait, perturbé d'une manière très variable avec toutes les conséquences possibles sur le phénomène pluie en partant de la structure de l'averse jusqu'à la distribution spatiale dans l'île de la pluviométrie annuelle en passant par la distribution des pluviométries mensuelles.

Ce qui explique que nous n'avons pas pu déterminer des échantillons d'averses-types et avons été amenés à traiter dans cette étude l'échantillon global, y compris les pluies cycloniques.

1.3 Répartition des précipitations :

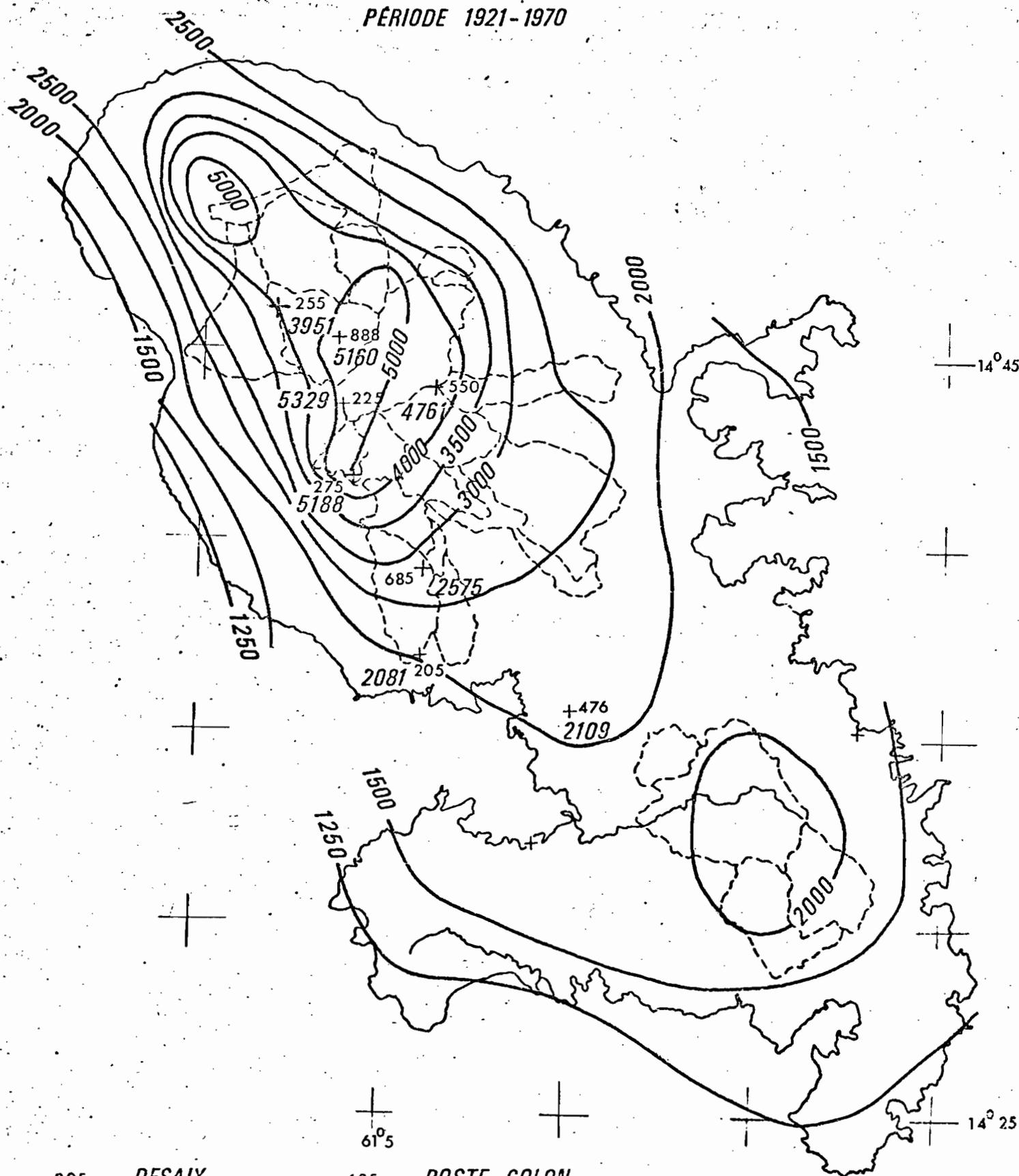
Aux éléments perturbateurs climatiques s'ajoute le facteur relief ; celui-ci est mis en évidence par la carte des isohyètes interannuelles (gr. 4).

Bien qu'établies à partir des moyennes interannuelles estimées sur la période 1921 à 1970 pour 86 postes pluviométriques, nous avons malheureusement dû tracer à l'estime les isohyètes de certaines zones.

ISOHYÈTES INTERANNUELLES

Gr. 4

PÉRIODE 1921-1970



- | | | | |
|-----|----------------|-----|-------------|
| 205 | DESAIX | 685 | POSTE COLON |
| 225 | DEUX-CHOUX | 888 | STE CECILE |
| 255 | DOMINANTE | | |
| 275 | DUMAUZE | | |
| 476 | LAMENTIN Aéro | | |
| 550 | MORNE BELLEVUE | | |

+205 Numéro de poste
1800 Hauteur annuelle moyenne de pluie

Dans l'ensemble, cette carte reflète assez bien la répartition inter-annuelle de la pluviométrie à la MARTINIQUE ; dans l'état actuel des choses, il serait illusoire de lui demander plus de précision.

Deux faits très nets se dégagent de cette répartition : la dissymétrie classique entre l'Est "au vent" et l'Ouest "sous le vent" et la dissymétrie originale entre un nord très pluvieux et un sud bien moins arrosé en accord avec les différences d'altitude des deux régions.

Les conditions de la dissymétrie classique "au vent" et "sous le vent" varient sur les divers parallèles de l'île. C'est à la hauteur de la Montagne PELEE et du Massif des PITONS que nous avons les plus fortes pluies sommitales et les plus forts contrastes entre versants "au vent" et "sous le vent" : à la puissance altitudinale, il faut ajouter le décalage des plus hauts sommets vers la mer Caraïbe.

Cette dissymétrie n'a toutefois pas la netteté désirée : vers le sud, le contraste va en diminuant, et même par endroits la notion de versants "au vent" et "sous le vent" se discute. Cela est lié pour une part à la dissymétrie des reliefs donnant un nord très pluvieux et un sud moins arrosé.

La répartition des fortes pluies se signale en MARTINIQUE par l'importance de la zone qu'enveloppe l'isohyète 3 000 ; or, celle-ci englobe l'essentiel des hauts reliefs de la moitié nord de l'île. Pour la zone "en plein vent" nous pouvons presque lier l'altitude et la pluviosité : l'isohyète 3 500 passe aux environs des altitudes 250 - 300 m.

Quant aux pluviométries du sud, elles sont pour la plupart inférieures à 2 000 mm, mais ne descendent que rarement au-dessous de 1 200 mm. Ce qui fait qu'entre les valeurs maximales (de l'ordre de 6 500 mm ?) et celles des zones les moins arrosées il y a tout de même un rapport voisin de 6,5, qui serait d'ailleurs dépassé par celui d'autres îles des ANTILLES où le contraste orographique est encore plus marqué, et où les zones de pluviosité minimales ne reçoivent pas toujours un total annuel aussi appréciable qu'en MARTINIQUE.

2. ETUDE DES HAUTEURS-DUREES-RECURRENCES :

Dans ce contexte, nous disposons de données pluviographiques plus ou moins élaborées à huit postes (Gr. 4), cinq postes gérés par l'ORSTOM et trois par la Météorologie Nationale.

Les données se présentaient sous la forme de pluviogrammes pour six postes :

DEUX CHOUX, DOMINANTE, DUMAIZE, MORNE BELLEVUE et DOMINANTE.

Par ailleurs, le Service de la Météorologie Nationale a eu l'obligeance, dont nous le remercions, de nous communiquer, outre les pluviogrammes de DEUX CHOUX, les renseignements suivants :

- les tableaux de "Dépassements de seuil de précipitations" établis pour le poste du LAMENTIN de 1961 à 1972,
- les éléments nécessaires pour compléter suivant le même principe jusqu'à fin 1972, les échantillons allant de 15 minutes à 24 heures, établis par M. DUFRESNE, lors de son étude de l'intensité des précipitations à DESAIX (FORT-DE-FRANCE), portant ainsi la période d'observation pour ces échantillons à 38 ans.

Ces dernières données élaborées étaient sous une forme directement exploitables. Pour les premières, il nous a fallu constituer un fichier pluviographique opérationnel.

2.1 Constitution du fichier opérationnel pluviographique :

Le fichier original pluviographique est constitué par les relevés pluviographiques intégraux (RPI) obtenus par dépouillement des pluviogrammes sur lecteur BENSON - LNP 620 (programme PØH 127).

Soixante dix-sept stations-années ont fait l'objet de ce dépouillement dans le cadre de cette étude ; elles se répartissent ainsi :

N°	Station	Période	Nombre d'années	Gestionnaire	Vitesse de déroulement	
					type	mm/h
226	DEUX CHOUX	1965-1972	8	M	Hebd.	2,3
255	DOMINANTE	1956-1972	17	0	Journ.	15,0
275	DUMAUZE	1962-1972	11	0	Journ.	15 puis 20
550	MORNE BELLEVUE	1963-1972	10	0	Journ.	15,0
614	PAQUEMAR ORSTOM	1971-1972	2	0	Journ.	15,0
685	POSTE COLON	1961-1972	12	0	Journ.	15,0
888	STE CECILE ORSTOM	1956-1972	17	0	Journ.	15,0

Ce fichier original représente environ 50 000 cartes perforées.

Le fichier opérationnel est obtenu par traitement du fichier original au moyen du programme PØH 123.

Pour les besoins de cette étude, la version MARINT du PØH 123 a été mise au point ; cette version est une version réduite de celle mise au point par MM. G. GIRARD et CHAPERON*. Elle effectue le dépouillement systématique initial, le regroupement des hauteurs et les calculs d'intensités, la détermination des précipitations maximales en 5, 10, 15, 30, 45 minutes, 1h, 1h30, 2 et 3 heures par averse.

Toutes les averses sélectionnées grâce au critère de séparation ou d'individualisation sont analysées ; ce critère est de 5 mm/h pendant 1 heure c'est-à-dire que si des intensités successives n'ont pas excédé la valeur limite de 5 mm/h au cours d'une durée totale supérieure à 1 heure, l'averse antérieure est considérée comme indépendante de l'averse future.

* "Traitement automatique de l'information pluviographique" - Cahiers ORSTOM, Série Hydrologie, vol. VIII, n° 3, 1971 -

Les sorties de ce programme sont :

- a) - les averses ayant dépassé soit une hauteur totale de 10 mm (sur imprimante seulement), soit un des seuils suivants (sur imprimante et en perforation) :

5 mm en	5 minutes
12 mm en	15 minutes
14 mm en	30 minutes
18 mm en	1 heure
22 mm en	2 heures
28 mm en	3 heures.

avec leur numéro d'ordre annuel, la hauteur de l'averse, la date et l'heure du début, les précipitations maximales en 5, 10, 15... 180 minutes ;

- b) - la pluviométrie horaire (sur imprimante et en perforation) ;
c) - la pluviométrie "journalière", de même.

Le voisinage (4 km entre deux postes au maximum) et l'alignement approximatif sur deux axes, l'un perpendiculaire aux vents dominants du nord-est : DOMINANTE, SAINTE CECILE et MORNE BELLEVUE, l'autre dans le sens de ces vents : MORNE BELLEVUE, DEUX CHOUX, DUMAUIZE, permettent de combler les éventuelles lacunes d'enregistrement, car, d'un poste à l'autre, l'on retrouve les averses avec un décalage dans le temps d'une vingtaine de minutes au maximum.

Ces lacunes sont dues, en général, à un arrêt de courte durée du mouvement d'horlogerie durant lequel les précipitations sont connues par le balayage du stylet ou déduites de la hauteur mesurée au seau. Cela permet par comparaison avec les postes voisins et affinité de compléter en premier lieu la pluviométrie horaire, puis de la même manière, à partir de cette pluviométrie horaire de reconstituer, si elles dépassent le seuil, les averses.

Le cumul de la pluviométrie horaire de 8 h à 8 h le lendemain donne la pluviométrie journalière.

Dans certains cas, heureusement assez rares, de lacune totale (ni les temps, ni les précipitations ne sont connus), nous avons eu recours aux corrélations simples interpostes pour reconstituer la pluviométrie journalière de la période manquante et à partir de celle-ci, par le même processus que précédemment, ont été reconstituées la pluviométrie horaire et les averses.

En vue de l'étude des hauteurs-durées, cinq postes : DEUX CHOUX, DOMINANTE, DUMAUIZE, MORNE BELLEVUE et SAINTE CECILE ont subi la totalité de ce traitement.

Les lacunes totales trop importantes n'ont pas été comblées, c'est ce qui nous a fait éliminer le poste du DUMAUIZE.

Dans l'ensemble, les données reconstituées n'atteignent pas 5 % des données originales.

Pour le poste pluviographique de POSTE COLON, ne disposant pas d'un autre pluviographe à proximité, nous n'avons reconstitué que la pluviographie journalière.

En résumé, le fichier opérationnel pluviographique est constitué pour ces stations par :

- un fichier d'averses les plus fortes, sur cartes,
- un fichier de pluviométrie horaire, sur cartes,
- un fichier de pluviométrie journalière, sur cartes.

2.2 Etude statistique des hauteurs d'averses ponctuelles :

Le fichier "averses" fournissait directement l'échantillon des hauteurs maximales tombées en 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 et 180 minutes.

Un problème se posait pour l'extension de l'étude à des durées plus longues. Les données de base dont nous disposions étaient les pluies horaires c'est-à-dire à découpage de pas de temps fixe ; il nous fallait trouver un type d'échantillon concordant pour la même durée avec celui des averses à découpage variable. Les deux types d'échantillonnage horaire pour des durées supérieures à une-heure sont : ou les hauteurs maximales indépendantes, ou les hauteurs glissantes.

Il s'est avéré que les hauteurs maximales indépendantes offraient une très bonne concordance entre les échantillons "averses" et horaires pour au moins deux des trois durées communes possibles : 1, 2 et 3 heures.

Le fait s'explique par la structure des averses et le critère de séparation utilisé : celui-ci est de 5 mm/h pendant une heure ; de ce fait un poste "ouvert aux vents" à structure franche d'averses bien séparées voit disparaître la possibilité de cumul sur trois heures par exemple de deux averses d'une heure au minimum. L'échantillon "averses" aura donc moins de chance d'être aussi fourni que l'échantillon horaire sur trois heures consécutives. C'est le cas par exemple de DOMINANTE. Inversement si le pluviographe est sous l'effet d'une barrière, les averses ont tendance à ne pas être séparées sur des périodes plus longues et les échantillons de durées de trois heures coïncident : c'est le cas pour DEUX CHOUX, SAINTE CECILE et MORNE BELLEVUE.

La détermination et le classement de l'échantillon des pluies cumulées sur t heures maximales et indépendantes ont été effectués à l'aide du programme PØH 136-CH. Quand nous parlerons de l'échantillon horaire sans précision de durée en heure nous sous-entendrons l'ensemble des données constituées par ces échantillons de 1, 2, 3, 6, 12, 48 et 96 heures consécutives déduits du fichier horaire. Pour les averses nous exprimerons le temps en minute et pour les échantillons déduits de la pluviométrie journalière en jour.

En effet nous avons essayé de trouver en vue d'une extension une liaison possible entre l'échantillon horaire et un échantillon à base de pluie journalière. A partir de l'échantillon des pluies cumulées sur t jours, maximales et indépendantes, déterminées par le programme PØH 141-CJ nous n'avons obtenu une concordance que pour les distributions des échantillons 96 h - 4 j et parfois aussi, pour DEUX CHOUX par exemple, 48 h - 2 j.

Vu l'allure de la distribution des différents échantillons nous avons été amenés à leur ajuster une loi gausso-logarithmique tronquée avec troncature.

Les différents paramètres, les valeurs calculées de l'ajustement pour des récurrences de 1, 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans, la comparaison des fréquences observées et calculées pour différentes valeurs de l'échantillon ont été établis grâce au programme PØH 142.

DOMINANTE

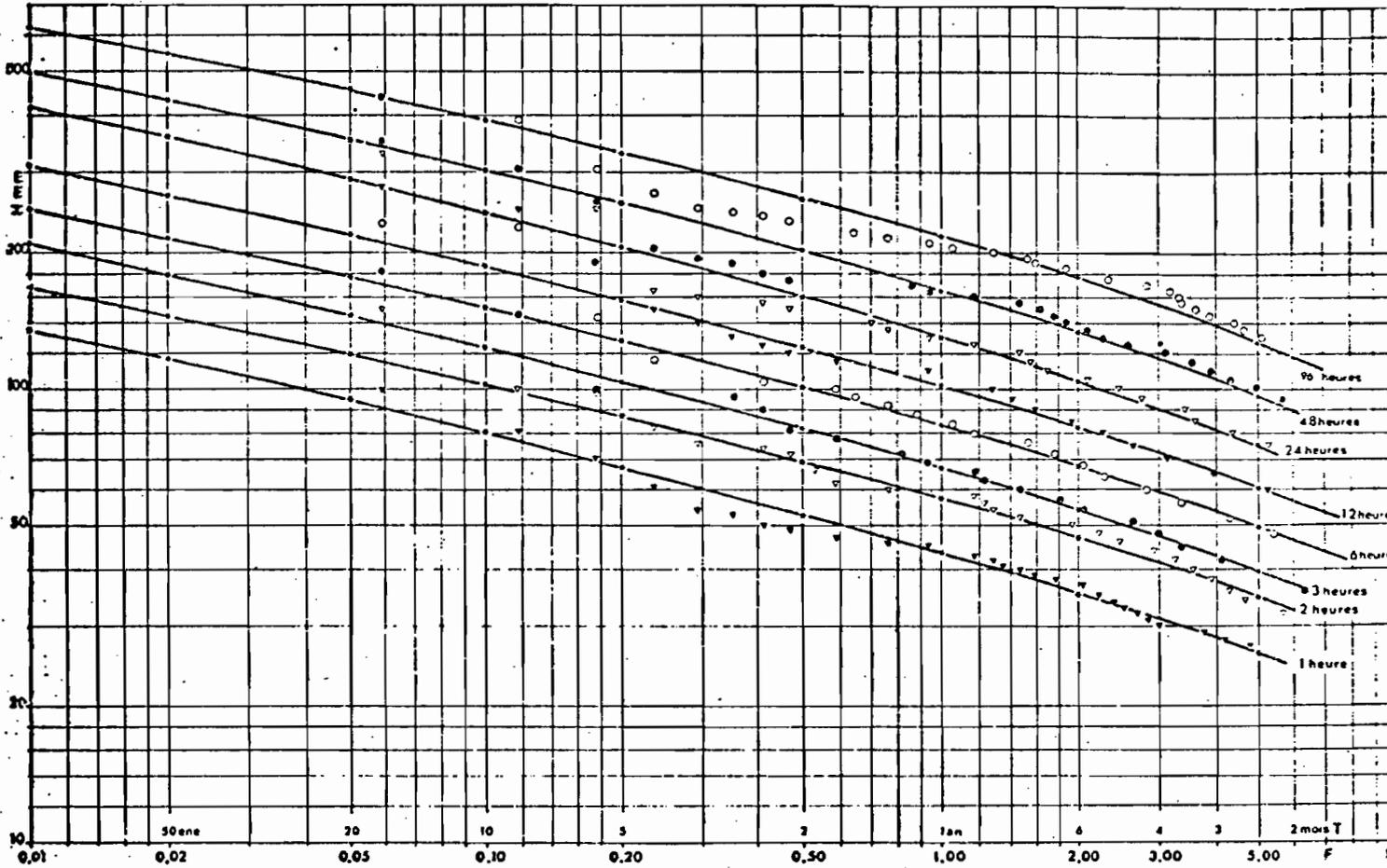
Gr. 5

Extrait de "Ressources en eau de Surface de la Martinique" MONOGRAPHIE O.R.S.T.O.M. 76

Pluies maximales indépendantes de 1 à 96 heures consécutives
Distributions et ajustements

(Période d'observations 17 ans)

○ Valeurs observées
● Valeurs ajustées



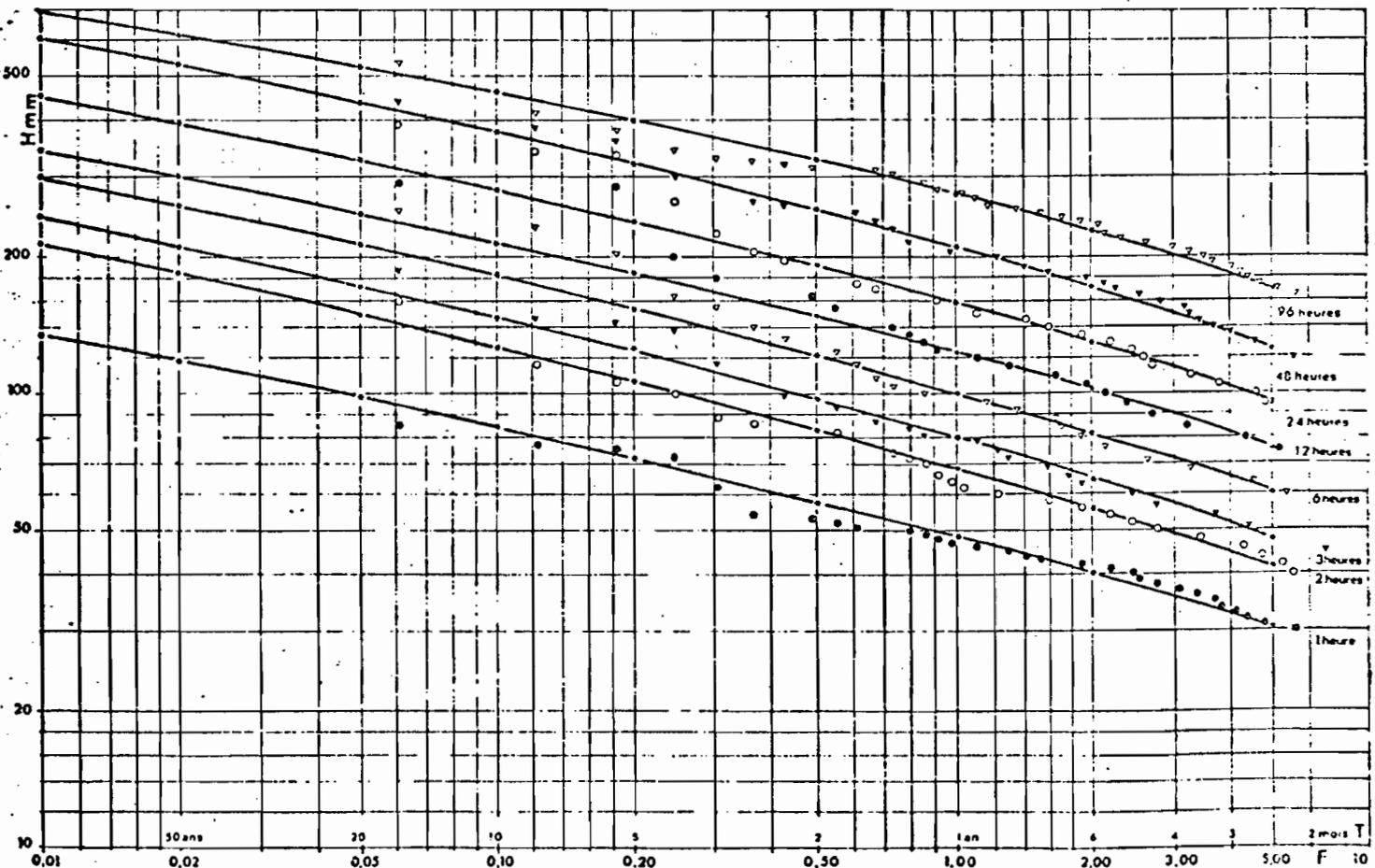
St^e CECILE

Gr. 6

Pluies maximales indépendantes de 1 à 96 heures consécutives
Distributions et ajustements

(Durée d'observations: 16,3 ans)

○ Valeurs observées
● Valeurs ajustées



Le fichier opérationnel pluviographique nous fournissait des données exploitables pour quatre postes sur périodes variables :

- DOMINANTE	17	années	(1956-1972)
- SAINTE CECILE	16,3	années	(1956-1972)
- MORNE BELLEVUE	10	années	(1963-1972)
- DEUX CHOUX	7,7	années	(1965-1972).

Nous avons fait subir la totalité du traitement à l'ensemble de ces données.

Pour les postes de DOMINANTE et SAINTE-CECILE, de relative longue durée, une suite de tableaux I et II en annexe présente les distributions réduites des divers échantillons avec pour chaque durée (t) l'indication des seuils (S), du nombre de fois où ces seuils ont été atteints ou dépassés (M), la fréquence relative au dépassement $F = M/N$ (N étant le nombre d'années d'observation), plus une petite liste d'évènements paroxysmaux classés avec leur hauteur et leur date.

Les résultats des ajustements à l'ensemble des quatre stations ci-dessus font l'objet des tableaux III à VI. A une station donnée, pour chaque type d'échantillon : averse (A), horaire (H) et journalière (J), et pour des durées (t) croissant de 5 minutes à 96 heures sont fournies les valeurs d'ajustement calculées pour une récurrence T allant de 1 à 100 ans (valeur remplacée par un tiret lorsque l'ajustement n'est pas satisfaisant), ainsi que le seuil de troncature utilisé lors de l'ajustement et la valeur maximale observée.

Les graphiques 5 et 6 illustrent une partie des résultats obtenus pour les postes de DOMINANTE et de SAINTE CECILE avec la présentation des distributions des échantillons de 1 à 96 heures consécutives et des courbes d'ajustement y afférent.

Comme la valeur physique intéressant l'ingénieur est toujours la hauteur de pluie et non l'intensité, sauf pour de rares problèmes d'érosion, nous avons tracé pour ces deux stations à partir des résultats d'ajustement le faisceau des courbes hauteur-durée-récurrence (graphiques 7 et 8), auquel nous avons joint la courbe enveloppe des maximums observés.

Nous avons appliqué le même type d'ajustement (loi gaussio-logarithmique tronquée avec troncature) aux échantillons, qui sont du type "averse", des postes de DESAIX et LAMENTIN. Les résultats obtenus sont consignés aux tableaux VII pour DESAIX et VIII pour le LAMENTIN. Pour DESAIX, nous y avons ajouté les valeurs d'ajustement de l'échantillon d'une durée de 6 minutes établi pour 33 ans (1935-1967) par M. DUFRESNE.

2.3 Relations Hauteur-durée-récurrence :

L'allure du tracé des courbes d'ajustement pour différentes durées (hauteur-fréquence ou récurrence-durée) (graphiques 5 et 6) et celui des courbes hauteur-durée-récurrence (graphiques 7 et 8) en coordonnées logarithmiques, nous a incités à rechercher des lois simples liant la hauteur à la durée et la récurrence, de manière à remplacer l'abaque par des formules donnant la hauteur H de pluie tombée pendant le temps t et ayant un temps de retour ou récurrence T : $H(t, T)$.

DOMINANTE

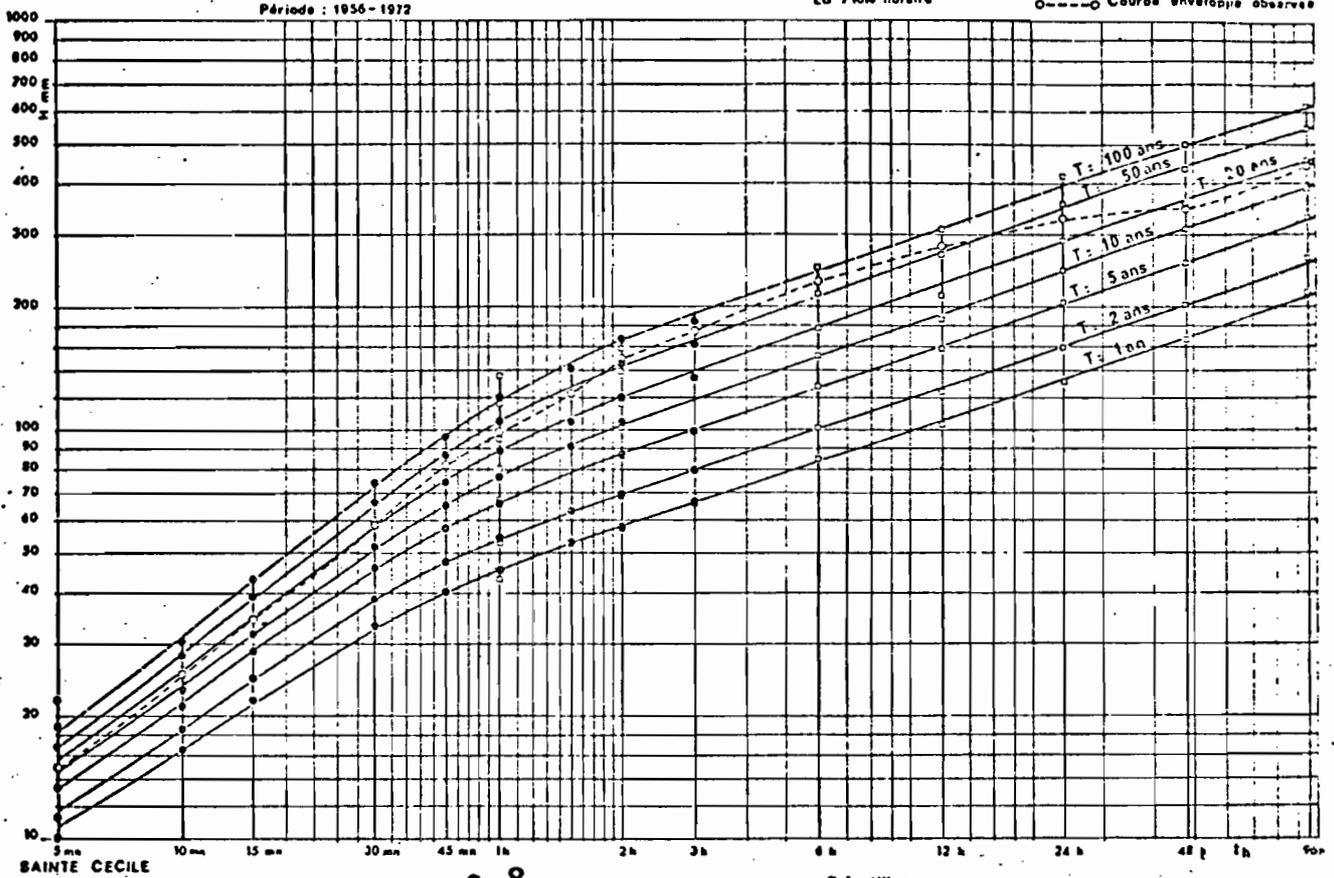
Hauteur-durée-réurrence

Gr. 7

Valeurs ajustées ● Averse
○ Pluie horaire

Echantillon

○---○ Courbe enveloppe observée



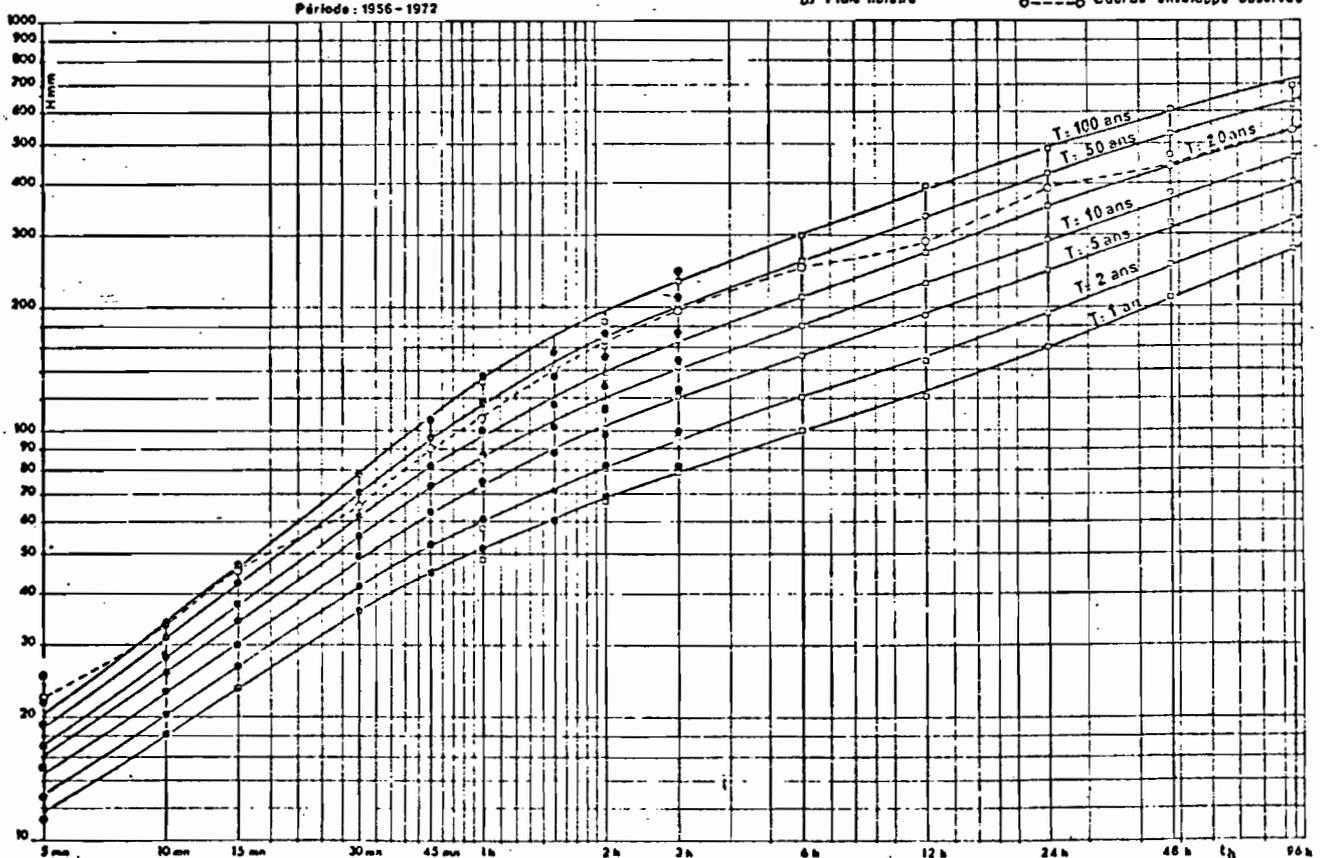
Hauteur-durée-réurrence

Gr. 8

Valeurs ajustées ● Averse
○ Pluie horaire

Echantillon

○---○ Courbe enveloppe observée



Les courbes d'ajustement hauteur-fréquence ou récurrence (graphiques 5 et 6) pour une durée donnée t en coordonnées logarithmiques sont assimilables, dans un intervalle de retour de 1 à 100 ans à des droites d'équation :

$$\log H (t, T) = \log H (t, 1) + K \log T$$

soit la relation hauteur-récurrence :

$$H (t, T) = H (t, 1) T^K \quad (1)$$

avec :

$$K = \log (H (t, 10)/H (t, 1)) \quad (2)$$

L'examen des courbes hauteur-durée-récurrence (graphiques 55 et 56) nous montre que pour une récurrence donnée T la courbe $\log H = f (\log t)$ n'est pas une droite mais qu'elle présente une courbure maximale entre 45 minutes et 1 heure et demi avec de part et d'autre deux branches assimilables à des droites. Plutôt que de chercher une formule analytique obligatoirement assez lourde nous avons préféré ajuster deux droites, l'une au-dessus de l'heure, l'autre en dessous, dont les équations nous donnent une relation hauteur- durée du type MONTANA :

$$H (t, T) = H (1, T) t^a \quad (3)$$

L'on peut noter au passage que la cassure de la croissance de H en fonction de la durée t traduit le même fait que la concordance des distributions des échantillons averse et horaires : si les concordances des échantillons se font pour des durées de 1 et 2 heures la cassure se produit avant l'heure, si elles se font pour des durées de 2 et 3 heures, la cassure a tendance à se faire après l'heure.

La réunion des relations hauteur-récurrence et hauteur-durée nous donne la relation complète :

$$H (t, T) = H (1,1) t^a T^K \quad (4)$$

avec :

$$K = \log (H (1,10) t^a / H (1,1) t^{a'}) \quad (5)$$

soit :

$$K = b + c \log t$$

avec :

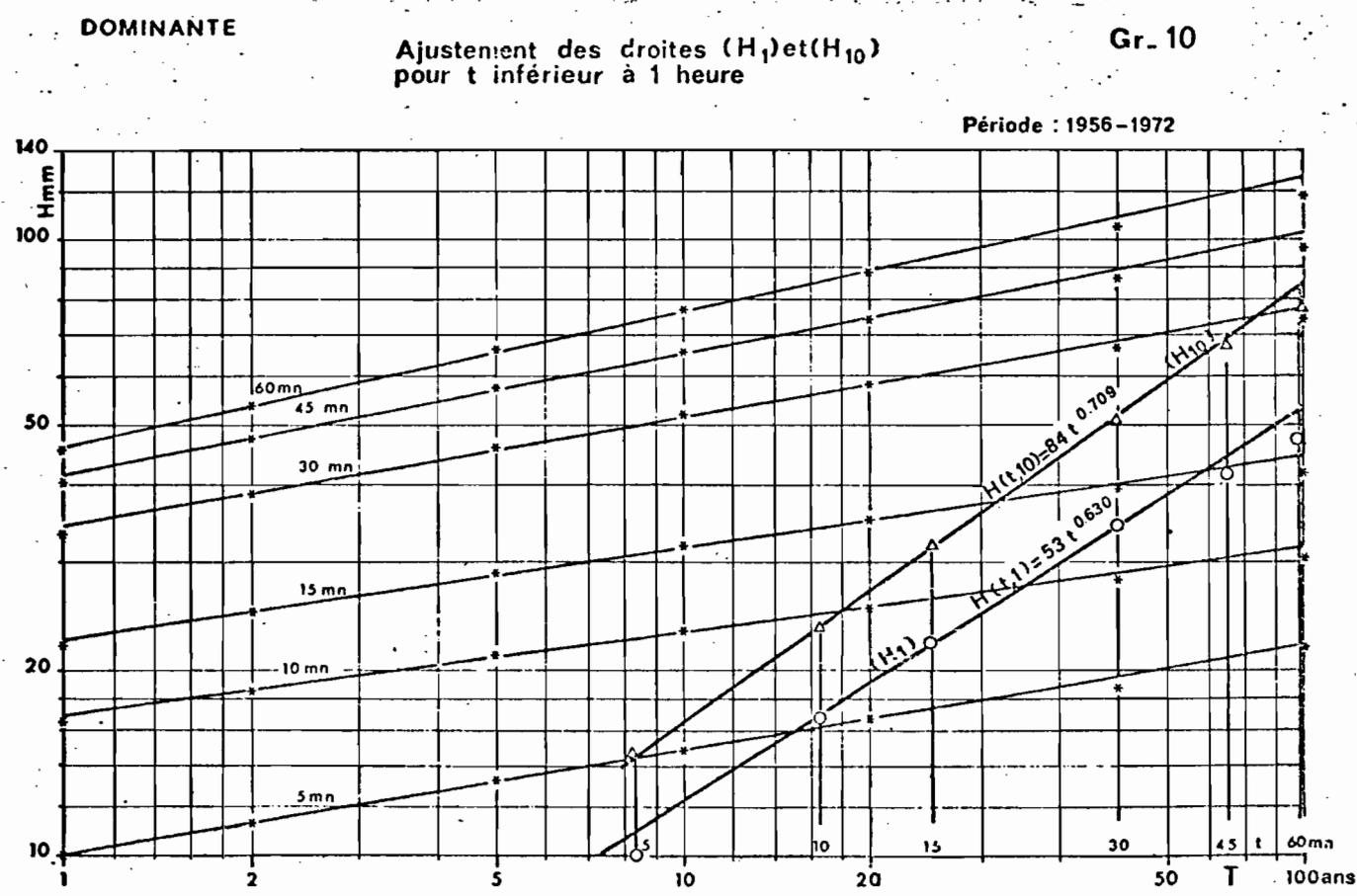
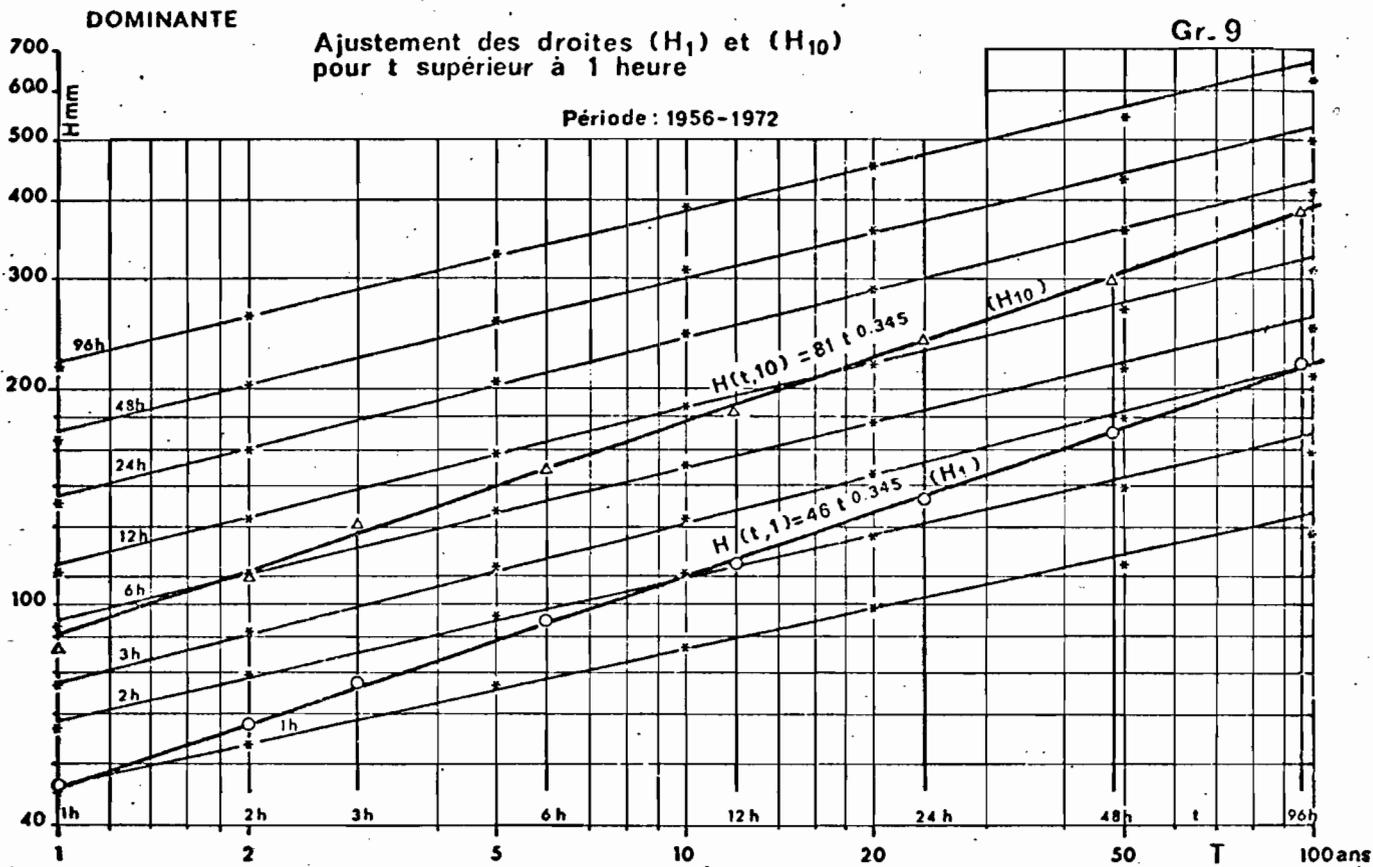
$$b = \log (H (1,10)/H (1,1)) \quad (6)$$

$$c = a - a' \quad (7)$$

d'où une formule du type :

$$H (t, T) = H (1,1) t^a T^{b + c \log t}$$

Les relations (5) à (7) nous indiquent que les différentes constantes de cette formule $H (1,1)$, a , b et c , sont déduites des relations hauteur-durée de récurrence 1 an et 10 ans.



"Extrait de "Ressources en eau de surface de la Martinique" MONOGRAPHIE O.R.S.T.O.M. 76

La détermination de ces deux relations est faite graphiquement en coordonnées logarithmiques en ajustant tout d'abord pour chaque durée t une droite, représentative de la relation hauteur-réccurrence, passant par les valeurs d'ajustement de réccurrence 2 et 20 ans de manière à minimiser les erreurs dans la relation hauteur-réccurrence (5 % au maximum dans le cas de nos stations). Sur ces droites l'on détermine les valeurs H (t, 1) et H (t, 10) ; à partir des points représentatifs de ces valeurs reportées en fonction de la durée t l'on ajuste les deux droites (H₁) et (H₁₀) d'équation :

$$(H_1) : H(t, 1) = H(1, 1) t^a$$

$$(H_{10}) : H(t, 10) = H(1, 10) t^{a'}$$

Les graphiques 9 et 10 illustrent cette méthode appliquée au poste de DOMINANTE, avec la détermination des droites (H₁) et (H₁₀) pour des durées supérieures et inférieures à 1 heure.

En prenant t en heure et T en année nous avons obtenu aux six postes étudiés pour la relation H (t, T) les paramètres suivants :

VALEURS DES PARAMETRES DE LA FORMULE

$$H(t, T) = H(1, 1) t^a T^{(b + c \log t)}$$

Station	t inférieur à 1 heure				t supérieur à 1 heure			
	H (1,1)	a	b	c	H (1,1)	a	b	c
DOMINANTE	53	0,630	0,200	0,079	46	0,345	0,246	0,0
SAINTE CECILE	55	0,620	0,209	0,070	55	0,350	0,246	-0,007
MORNE BELLEVUE	56	0,627	0,220	0,073	55	0,340	0,332	-0,012
DEUX CHOUX	55	0,620	0,213	0,033	55	0,345	0,250	-0,012
DESAIX	52	0,602	0,218	0,10	42	0,263	0,246	0,03
LAMENTIN	52	0,602	(0,257)	(0,19)	45	0,280	0,210	0,012

En tenant compte du fait que MORNE BELLEVUE et DEUX CHOUX ont des périodes d'observations assez courtes durant lesquelles ont sévi les tempêtes tropicales : EDITH, BEULAH et surtout DOROTHY, la constance des différents paramètres nous a incités à adopter pour la zone des PITONS "au vent" les formules suivantes :

- pour t supérieur à 1 h : $H(t, T) = 55 t^{0,345} T^{0,25}$

- pour t inférieur à 1 h : $H(t, T) = 55 t^{0,625} T^{0,22 + 0,07 \log t}$

Pour des zones moins exposées et arrosées, nous n'avons que les résultats obtenus à partir des postes de DESAIX (38 ans) et du LAMENTIN (12 ans) pour lesquels nous pourrions adopter les formules :

- pour t supérieur à 1 h : $H(t, T) = 45 t^{0,27} T^{0,245}$
- pour t inférieur à 1 h : $H(t, T) = 52 t^{0,60} T^{0,22} + 0,07 \log t$

Pour des durées inférieures à 1'heure ces deux groupes de stations font apparaître deux formules à peu près identiques ce qui nous conduit à proposer pour l'ensemble de la MARTINIQUE et pour des durées inférieures à 1 heure la formule :

$$H(t, T) = 55 t^{0,62} T^{0,22} + 0,07 \log t$$

Pour les durées supérieures à 1 heure, nous nous trouvons devant deux formules différentes par leur relation hauteur-durée : la plus forte de ces relations intéresse, bien sûr, la zone "au vent" des PITONS sous l'effet de barrière et ayant une pluviosité avoisinant ou dépassant les 4 000 millimètres, et la plus faible, deux postes de pluviosité égale à 2 000 millimètres et d'exposition "ouverte".

Avec un peu de témérité, on peut étendre la deuxième relation jusqu'à l'isohyète 2 500 mm, mais sans risque, dans le sens de la sécurité, aux pluviosités inférieures à 2 000 mm, au vent comme sous le vent ; dans le même sens, pour la zone au vent sous effet de barrière, nous pouvons descendre jusqu'à l'isohyète 3 500 mm. Il reste donc deux zones, l'une au vent comprise entre les isohyètes 2 500 et 3 500 mm et l'autre sous le vent supérieure à 2 500 mm ; nous proposons pour celles-ci une interpolation des deux lois. En résumé pour les durées supérieures à 1 heure nous adoptons les formules suivantes :

- au vent, pluviosité supérieure à 3 500 mm :

$$H(t, T) = 55 t^{0,35} T^{0,25}$$

- au vent, pluviosité comprise entre 2 500 et 3 500 mm et sous le vent, pluviosité supérieure à 2 500 mm :

$$H(t, T) = 50 t^{0,30} T^{0,25}$$

- pluviosité inférieure à 2 500 mm :

$$H(t, T) = 45 t^{0,27} T^{0,25}$$

Il est bien entendu que vu les durées d'observations aux différents postes, sauf peut-être pour DESAIX, et leur répartition géographique, ces relations et surtout l'extension spatiale que nous proposons ci-dessus réclament une confirmation future.

B I B L I O G R A P H I E

- DUFRESNE (R.) - "L'intensité des précipitations à FORT-DE-FRANCE (MARTINIQUE)" - Monographies de la Météorologie Nationale, n° 71, Octobre 1969 - PARIS -
- GIRARD (G.) et CHAPERON (P.) - "Traitement automatique de l'information pluviographique" - Cahiers ORSTOM, Série Hydrologie - Vol. VIII, n° 3 - 1971 - PARIS -
- GUISCAFRE (J.), KLEIN (J-C) et MONIOD (F.) - "Les ressources en eau de surface de la MARTINIQUE" - Monographies Hydrologiques ORSTOM, n° 4 - PARIS, 1976 - 212 p., 103 fig., annexes : 180 p., 9 cartes h.t. -
- PAGNEY (P.) - "Climat des Antilles" - Travaux et Mémoires de l'Institut des Hautes Etudes de l'AMERIQUE LATINE - 1966 - 2 vol. -
- THEVENEAU (A.) - "Types de temps aux Antilles Françaises - Etudes de cas particuliers" - Monographies de la Météorologie Nationale - n° 31 - Septembre 1964 - PARIS -

Tab. I

DOMINANTE

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS AVERSES

(Suite 1)

t = 90 minutes					t = 120 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
124	1	0,06	125,2	21- 8-70	152	1	0,06	153	21- 8-70
90	2	0,12	90,7	25- 9-63	108	2	0,12	108	25- 9-63
78	3	0,18	71,5	20-11-66	84	3	0,18	84,3	20-11-66
74	4	0,24	74,1	27- 7-69	82	4	0,24	83,6	20- 8-62
70	6	0,35			70	8	0,47		
60	9	0,53			60	15	0,88		
50	25	1,47			50	32	1,88		
40	50	2,94			40	57	3,35		
30	88	5,18			30	112	6,59		
20	233	13,7			22	227	13,3		

t = 180 minutes				
			Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
189	1	0,06	189	21- 8-70
156	2	0,12	157,5	25- 9-63
99	4	0,24	101	20-11-66
95	5	0,29	100	7- 9-67
90	6	0,35	97	20- 8-62
75	12	0,71		
60	22	1,29		
45	53	3,12		
30	149	8,76		
27	180	10,6		

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS HORAIRES

t = 1 heure					t = 2 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
100	1	0,06	100	10- 1-62	150	1	0,06	151	21- 8-70
81	2	0,12	81	21- 8-70	100	2	0,12	100	11- 8-60
70	3	0,18	70	21- 8-70	95	3	0,18	98	25- 9-63
60	4	0,24	61	25- 9-63	80	4	0,24	83	20-11-66
50	7	0,41			70	8	0,47		
45	16	0,94			60	13	0,76		
40	25	1,47			50	33	1,94		
35	38	2,24			40	60	3,53		
30	51	3,00			30	122	7,18		
25	96	5,65			20	322	18,9		
20	190	11,2							

Extrait de "Ressources en eau de surface de la Martinique" MONOGRAPHIE O.R.S.T.O.M. 76.

DOMINANTE

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS HORAIRES
(Suite 2)

t = 3 heures					t = 6 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
183	1	0,06	183	21- 8-70	232	1	0,6	233	21- 8-70
147	2	0,12	147	25- 9-63	228	2	0,12	230	25- 9-63
99	3	0,18	100	19- 1-62	144	3	0,18	145	8- 9-67
93	6	0,35	95	20- 8-62	116	4	0,24	119	27-11-69
90	7	0,41	94	23- 9-66	104	7	0,41		
75	10	0,59	94	8- 9-67	100	10	0,59		
60	25	1,47			80	20	1,18		
45	57	3,35			60	48	2,82		
30	188	11,9			40	148	8,70		
21	374	22,0			28	323	19,0		
t = 12 heures					t = 24 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
280	1	0,6	282	25- 9-63	330	1	0,06	332	25- 9-63
250	2	0,12	250	21- 8-70	255	3	0,18	259	21- 8-70
190	3	0,18	193	8- 9-67	165	4	0,24	256	26- 3-64
150	4	0,24	153	27-11-69	160	5	0,29	165	26- 3-64
140	5	0,29	140	2- 8-64	155	7	0,41	164	28-11-69
120	8	0,47			140	12	0,71		
100	22	1,29			120	25	1,47		
80	39	2,29			100	42	2,47		
60	89	5,23			80	74	4,35		
40	234	13,8			60	155	9,12		
t = 48 heures					t = 96 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
350	1	0,06	354	26- 9-63	440	1	0,06	443	8- 9-67
305	2	0,12	308	8- 9-67	390	2	0,12	391	25- 9-63
260	3	0,18	261	22- 8-70	305	3	0,18	261	22- 8-70
200	4	0,24	206	10- 1-72	270	4	0,24	276	14- 6-69
180	7	0,41			240	7	0,41		
160	20	1,18			210	16	0,94		
140	32	1,88			180	34	2,00		
120	53	3,2			150	62	3,65		
100	85	5,00			120	108	6,35		
80	140	8,23			90	182	10,7		
60	248	14,6			75	247	14,5		

Extrait de "Ressources en eau de surface de la Martinique" MONOGRAPHIE O.R.S.T.O.M. 76

Tab- I

DOMINANTE

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS AVERSES

t = 5 minutes					t = 10 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
15	1	0,06	15,1	6-10-61	25,0	1	0,06	25,2	21- 8-70
14,5	2	0,12	14,9	21- 8-70	22,5	3	0,18	22,9	27-11-69
14,0	3	0,18	14,0	27-11-69	21,0	4	0,24	22,7	31-10-64
13,0	4	0,24	13,3	31-10-64	20,5	6	0,35	21,3	10- 6-69
12,0	8	0,47			20,0	8	0,47		
11	12	0,71			18,0	12	0,71		
10	18	1,06			16,0	20	1,18		
9	28	1,65			14,0	42	2,47		
8	45	2,65			12,0	68	4,00		
7	86	5,06			10,0	146	8,59		
6	152	8,94			9,0	180	10,6		
5	250	14,7							
t = 15 minutes					t = 30 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
34,5	1	0,06	34,8	21- 8-72	59	1	59,6	59,6	21- 8-72
29,5	2	0,12	29,6	27-11-69	46	2	0,12	46,0	10- 6-69
28,5	4	0,24	29,0	22- 8-63	45	3	0,18	45,2	25- 9-63
26,0	7	0,41	28,6	8- 1-72	43	4	0,24	43,5	8- 1-72
26,0	8	0,47			38	9	0,53		
24,0	11	0,65			34	23	1,35		
22,0	15	0,88			30	32	1,47		
20,0	28	1,65			26	45	2,65		
18,0	45	2,65			22	69	4,06		
16,0	66	3,88			18	138	8,12		
14,0	103	6,06			14,0	226	13,3		
12,0	154	9,06							
t = 45 minutes					t = 60 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
82	1	0,06	82,3	21- 8-72	98	1	0,06	98,3	21- 8-70
60	2	0,12	60,9	10- 6-69	71	2	0,12	71,2	25- 9-63
55	4	0,24	59,4	25- 9-63	67	3	0,18	67,9	10- 6-69
50	6	0,35	55,2	20- 8-62	60	5	0,29	62,7	20- 8-62
45	11	0,65			55	6	0,35	60,7	20-11-66
40	21	1,23			50	14	0,82		
35	34	2,00			45	21	1,23		
30	46	2,71			40	36	2,12		
25	81	4,76			35	43	2,53		
20	155	9,12			30	57	2,35		
16	240	14,1			25	110	6,47		
					20	232	13,6		

Extrait de "Ressources en eau de surface de la Martinique" MONOGRAPHIE O.R.S.T.O.M. 76

SAINTE-CECILE

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS AVERSES

t = 5 minutes					t = 10 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
22,0	1	0,06	22,0	20- 8-70	34	1	0,06	34	20- 8-70
14,4	3	0,18	14,5	1- 9-72	26	2	0,12	26,0	8-12-66
14,0	5	0,31	14,4	7-10-58	24	4	0,25	24,5	7-10-58
13,0	8	0,49	14,0	14-10-61	21	5	0,31	24,0	14-12-56
12,0	16	0,61	14,0	7- 9-72	20	8	0,49	21,1	8- 1-72
11,0	19	1,17			18	18	1,10		
10,0	28	1,72			16	33	2,02		
9,0	47	2,88			14	63	3,86		
8,0	86	5,28			12	128	7,85		
7,0	152	9,33			10	216	13,3		
6,0	252	15,5							
5,0	446	27,4							
t = 15 minutes					t = 30 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
45	1	0,06	45,0	20- 8-72	65	1	0,06	65,0	20- 8-70
32	3	0,18	32,7	14-12-56	54	2	0,12	54,8	4-12-56
31	4	0,25	32,0	7-10-58	49	3	0,18	49,5	11-10-56
3	5	0,31	31,7	8-12-66	46	5	0,31	46,7	25- 9-63
26	9	0,55	30,7	8- 1-72	42	6	0,37	46,1	8- 1-72
24	16	0,98			38	14	0,86		
22	24	1,47			34	25	1,53		
20	43	2,64			30	46	2,82		
18	60	3,68			26	63	3,87		
16	100	6,14			22	105	6,44		
14	162	9,94			18,0	194	11,9		
12	256	15,7			14,0	344	21,1		
t = 45 minutes					t = 60 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
90	1	0,06	90,0	20- 8-70	107	1	0,06	107	20- 8-70
67	2	0,12	67,5	14-12-56	79	2	0,12	79,0	14-12-56
62	3	0,18	62,2	11-10-56	72	4	0,25	73,0	7- 9-67
60	4	0,25	60,4	25- 9-63	66	5	0,31	72,4	25- 9-63
56	6	0,37	56,5	20- 8-62	60	9	0,55	66,6	11-10-56
50	10	0,61	56,4	7- 9-67	55	11	0,67		
45	17	1,04			50	19	1,17		
35	51	3,13			45	32	1,96		
30	71	4,36			40	45	2,76		
25	123	7,55			35	61	3,74		
20	228	14,0			30	104	6,38		
16,0	357	21,9			25	163	10,0		
					20	286	17,5		

Extrait de "Ressources en eau de surface de la Martinique" MONOGRAPHIE O.R.S.T.O.M. 76.

SAINTE-CECILE

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS AVERSES

(Suite 1)

t = 90 minutes					t = 120 minutes				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
140	1	0,06	140	20- 8-70	166	1	0,06	167	20- 8-70
102	2	0,12	102	14-12-56	118	2	0,12	118	14-12-56
92	3	0,18	92,2	25- 9-63	110	3	0,18	111	25- 9-63
88	4	0,25	89,4	7- 9-67	100	4	0,25	108	7- 9-67
80	6	0,37	81,1	27- 7-69	90	5	0,31	97,1	6- 4-64
70	10	0,61	80,0	8-12-66	80	10	0,61		
60	14	0,86			70	13	0,80		
50	32	1,96			60	20	1,23		
40	67	4,11			50	44	2,70		
30	156	9,57			40	94	5,77		
20	350	21,5			30	182	11,2		

t = 180 minutes				
			Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
198	1	0,06	198	25- 9-63
186	2	0,12	186	20- 8-70
147	3	0,18	148	14-12-56
141	4	0,25	141	7- 9-67
129	5	0,31	130	6- 4-64
130	6	0,37		
90	8	0,49		
75	19	1,17		
60	32	1,96		
45	102	6,26		
30	226	13,9		

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS HORAIRES

t = 1 heure					t = 2 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
85	1	0,06	85	21- 8-70	160	1	0,06	161	21- 8-70
75	3	0,18	77	14-12-56	116	2	0,12	117	14-12-56
70	4	0,25	76	21- 8-70	106	3	0,18	107	9- 8-67
60	5	0,31	73	8- 9-67	100	4	0,25	100	25- 9-63
50	13	0,80	62	25- 9-63	88	5	0,31	88	6- 4-64
45	21	1,29			80	9	0,55		
40	40	2,45			70	14	0,86		
35	60	3,68			60	20	1,23		
30	91	5,58			50	45	2,76		
25	150	9,20			40	90	5,52		
20	284	17,4			30	205	12,6		

Extrait de "Ressources en eau de surface de la Martinique" MONOGRAPHIE O.R.S.T.O.M. 76

SAINTE-CECILE

DISTRIBUTION DES ECHANTILLONS HORAIRES

(Suite 2)

t = 3 heures					t = 6 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
186	1	0,06	186	20- 8-70	252	1	0,06	252	21- 8-70
145	2	0,12	148	25- 9-63	232	2	0,12	233	25- 9-63
140	3	0,18	145	14-12-56	204	3	0,18	207	8- 9-67
135	4	0,25	138	8- 9-67	164	4	0,25	164	14-12-56
115	5	0,31	118	25- 9-63	156	5	0,31	158	6- 4-64
100	6	0,37			140	6	0,37		
90	9	0,55			120	9	0,55		
75	20	1,23			100	14	0,86		
60	40	2,45			80	31	1,90		
45	106	6,50			60	87	5,34		
30	283	17,4			40	244	15,0		
t = 12 heures					t = 24 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
290	1	0,06	290	21- 8-70	390	1	0,06	394	8- 9-67
285	3	0,16	286	8- 9-67	340	2	0,12	340	25- 9-63
200	4	0,25	200	14-12-56	330	3	0,18	337	21- 8-70
180	5	0,31	183	27-11-69	260	4	0,25	268	8-12-66
160	8	0,49	167	2- 8-64	220	5	0,31	227	14-12-56
140	12	0,74			180	7	0,43		
120	18	1,10			160	15	0,92		
100	35	2,15			140	26	1,60		
80	71	4,36			120	42	2,58		
60	147	9,02			100	75	4,60		
45	317	19,4			80	127	7,79		
					60	269	16,5		
t = 48 heures					t = 96 heures				
			Evènements					Evènements	
S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date	S Seuil mm	M Dépassements	F Fréquence observée	H mm	Date
440	1	0,06	441	8- 9-67	535	1	0,06	535	9- 9-67
385	2	0,12	387	26- 9-63	415	2	0,13	419	25- 9-63
360	3	0,18	361	21- 8-70	380	3	0,18	380	24- 8-70
300	4	0,25	303	8-12-66	350	5	0,31	345	12-12-56
260	7	0,43			300	12	0,74	330	10-12-66
220	12	0,74			260	19	1,17		
200	20	1,23			220	38	2,33		
180	32	1,96			180	72	4,42		
160	46	2,82			140	128	7,85		
140	60	3,68			100	263	16,1		
120	91	5,58			60	516	31,6		
100	149	9,14							
80	233	14,3							

Extrait de "Ressources en eau de surface de la Martinique" MONOGRAPHIE. O.R.S.T.O.M. 76

INTENSITES - DUREES
AJUSTEMENTS - VALEURS REMARQUABLES
DOMINANTE (1956-1972)

T \ t	5 mn	10 mn	15 mn	30 mn	45 mn	1 h	1h30	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48 h	96 h	Type échantillon
1 an	9,9	16,5	21,9	33,3	40,3	45,3 43,4	53,2	57,9 57,3	44,9 66,4	83,4	102	131 111	166 151	218 206	A H J
2 ans	11,3	18,5	24,8	38,7	47,4	54,0 52,9	63,7	69,6 69,2	57,3 79,6	101	124	160 133	203 178	264 245	A H J
5 ans	13,3	21,2	28,8	46,1	57,4	66,6 67,5	78,9	86,6 87,1	77,7 99,2	128	158	206 163	257 216	333 302	A H J
10 ans	14,9	23,2	31,9	52,0	65,6	77,1 80,3	91,6	101 103	96,8 116	151	187	246 190	310 247	390 348	A H J
20 ans	16,7	25,4	35,1	58,3	74,4	88,6 95,0	105	116 120	120 144	177	219	291 218	356 279	454 398	A H J
50 ans	18,8	28,1	39,4	66,9	86,9	105 117	125	139 145	155 161	216	268	359 259	433 325	547 469	A H J
100 ans	21,7	30,3	43,3	74,3	96,9	118 136	142	158 167	185 183	249	310	417 292	498 362	625 528	A H J
Seuil	5,0	9,0	12,0	14,0	16,0	18,0 15,0	20,0	22,0 18,0	28,0 21,0	28,0	35,0	45,0 50	55,0 60	75,0 80	A H J
Max. obs.	15,0	25,0	34,0	59,0	82,0	98 100	124	152 150	185 183	232	280	330 255	550 340	440 415	A H J

INTENSITES - DUREES
AJUSTEMENTS - VALEURS REMARQUABLES
SAINTE - CECILE

T \ t	5 mn	10 mn	15 mn	30 mn	45 mn	1 h	1h30	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48 h	96 h	Type échantillon
1 an	11,2	18,1	23,7	36,3	45,1	51,6 48,2	60,7	68,0 67,5	80,4 79,5	100	121	160 138	210 195	275 267	A H J
2 ans	12,8	20,3	26,8	41,8	52,8	61,1 57,6	71,9	80,5 80,6	98,1 95,9	121	148	194 167	254 235	326 319	A H J
5 ans	15,1	23,2	31,0	49,4	63,7	75,0 71,8	88,2 100	98,4 121	125 153	191	246	320 210	400 294	394	A H J
10 ans	17,0	25,5	34,4	55,5	72,7	86,5 84,0	102	113 117	148 142	181	228	292 247	377 343	460 456	A H J
20 ans	19,2	28,0	37,9	61,9	82,3	99,2 97,7	116	129 135	174 166	212	271	343 289	398	523	A H J
50 ans	21,8	31,1	42,8	70,7	96,2	117 118	137	152 162	212 201	258	336	420 351	531 478	618 621	A H J
100 ans	25,4	33,6	47,2	78,4	107	132 135	155	171 184	245 231	298	394	486 404	546	701	A H J
Seuil	5,0	9,0	12,0	14,0	16,0	18,0 20,0	20,0	22,0 24,0	28,0 30,0	36,0	45,0	60,0 50	80,0 60	105 80	A H J
Max. obs.	22,0	34,0	45,0	65,0	90,0	107 85,0	140	166 160	198 186	252	290	390 375	440 420	535 510	A H J

Tab-V

INTENSITES - DUREES
AJUSTEMENTS - VALEURS REMARQUABLES
MORNE BELLEVUE 1963-1972

T \ t	5 mn	10 mn	15 mn	30 mn	45 mn	1 h	1h30	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48 h	96 h	Type échantillon
1 an	10,6	17,7	23,2	36,1	45,1	52,3	63,1	71,2	81,4	99,2	-	157 111	195 182	249 240	A H J
2 ans	12,1	19,8	26,6	41,7	53,2	64,5	79,6	89,6	102	124	-	195 139	238 225	300 290	A H J
5 ans	14,3	22,8	31,6	49,5	64,8	83,6	107	119	136	164	-	255 185	302 290	374 364	A H J
10 ans	16,2	25,1	35,7	55,8	74,5	101	132	146	167	201	-	308 226	356 346	436 425	A H J
20 ans	18,4	27,5	40,2	62,5	84,9	121	161	176	203	244	-	369 274	416 411	502 492	A H J
50 ans	20,9	30,7	46,6	71,6	100	151	211	225	263	309	-	463 348	505 508	600 590	A H J
100 ans	24,6	33,3	52,7	79,6	112	177	235	267	312	368	-	543 415	580 591	680 671	A H J
Seuil	5,0	9,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	27,0	32,0	40,0	50,0	70,0	95,0	A et H
Max. obs.	22,0	37,0	51,5	88,0	121	145 121	184	226 224	270	344	370	400 385	450 410	600 560	A H J I

Tab-VI

INTENSITES - DUREES
AJUSTEMENTS - VALEURS REMARQUABLES
DEUX CHOUX (1965-1972)

T \ t				30 mn	45 mn	1 h	1h30	2 h	3 h	6h	12h	1j	2 j	4j	Type échantillon
1 an				34,3	42,8	49,9 49,4	61,4	70,6 69,1	81,3 82,1	-	124	161 137	213 199	277 269	A H J
2 ans				40,3	50,7	59,4 60,5	73,3	85,0 84,2	102 102		148	193 164	254 239	325 319	A H J
5 ans				49,0	62,1	73,4 77,8	90,6	106 108	134 132	-	184	242 206	312 298	394 392	A H J
10 ans				56,2	71,6	85,1 93,3	105	124 128	163 160	-	215	283 242	360 348	449 450	A H J
20 ans				64,1	81,9	98,0 111	121	144 151	196 191	-	249	328 282	412 402	508 514	A H J
50 ans				75,0	97,0	117 138	143	172 186	249 241	-	300	395 342	486 481	590 605	A H J
100 ans				84,8	109	132 161	162	196 216	295 285	-	341	451 393	547 548	657 680	A H J
Seuil				14	16	18	20	22	28	34	42	52 50	72 60	96 80	(A et H) J
Max. obs.				76,0	89,0	104 101	128	152 148	180 174	225	290	335 330	420 390	575 560	A H J

TABLEAU VII
INTENSITES - DUREES
AJUSTEMENTS - VALEURS REMARQUABLES
DESAIX (1935-1972)

t	6 mn	15 mn	30 mn	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1	(12.6)	22.7	31.9	40.9	50.1	55.0	66.4	77.0	92.1
2	(13.7)	26.3	38.0	49.4	61.4	68.5	82.8	96.7	114
5	(15.1)	31.6	46.9	61.7	78.3	90.2	108	128	148
10	(16.1)	35.9	54.3	72.1	92.8	110	131	156	177
20	(17.2)	40.6	62.5	83.5	109	132	156	189	209
50	(18.8)	47.3	73.9	100	133	168	195	240	256
100	(20.4)	53.6	84.3	113	152	198	229	285	296
Seuil	(8.0)	12.0	14.0	18.0	22.0	28.0	34.0	42.0	52.0
Max. Obs.	(23.0)	56.0	92.0	153	222	252	286	336	340

TABLEAU VIII
INTENSITES - DUREES
AJUSTEMENTS - VALEURS REMARQUABLES
LAMENTIN-Aéro (1961-1972)

t	6 mn	15 mn	30 mn	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1	12.4	23.1	33.6	43.7	53.1	58.8	74.7	89.9	103
2	13.2	25.8	40.7	52.2	62.8	70.5	92.9	110	127
5	14.3	29.3	51.3	64.2	76.3	87.1	120	138	161
10	15.0	32.0	60.3	73.9	86.9	100	144	160	189
20	15.8	34.7	70.3	84.3	98.0	115	171	185	220
50	16.9	38.2	84.6	98.9	114	135	210	219	265
100	18.0	41.4	97.7	111	126	152	245	248	303
Seuil	8.0	12.0	14.0	18.0	22.0	28.0	34.0	42.0	50.0
Max. obs.	15.0	37.0	53.0	80.0	90.0	106	182	226	300.0