



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

ORSTOM
Centre de la Guadeloupe

Dominique Rossignol
Departement TOA UR1B

REGIMES PLUVIOGRAPHIQUES DE LA GUADELOUPE

RESUME

Grâce à l'implantation de pluviographes à enregistrement des données informatisées, une analyse des régimes pluviographiques de la Guadeloupe a été réalisée. L'étude comporte la description comparative des distributions des intensités de pluie en 1 minute entre les postes soumis à des régimes pluviographiques d'origine différente. La distribution des intensités et plus encore des durées de pluies différencie les postes de pente des postes situés sur les crêtes. La variation diurne fait apparaître la variété des régimes pluviométriques selon la situation géographique des postes. L'effet orographique et la convection de réchauffement diurne se manifestent nettement dans certaines zones, alors que l'influence océanique se conjugue à des effets locaux en d'autres points.

MOTS CLES : Pluviographie, intensité des précipitations, variation diurne, convection, orographie, île tropicale

Pointe à Pitre Juillet 1989

1 INTRODUCTION

1.1 Situation Géographique

L'île de la Guadeloupe, située par 61 degrés Ouest et 16 degrés Nord, fait partie de la chaîne des petites Antilles s'étendant des îles Vierges à Trinidad. Elle est sous l'influence des vents d'alizés, lui procurant un régime climatique tropical océanique, constitué essentiellement de deux saisons :

la saison sèche ou carême de janvier à avril, est caractérisée par l'influence dominante d'un alizé stable et peu épais, surmonté de la circulation d'Ouest des latitudes tempérées.

la saison humide, de juillet à octobre, pendant laquelle l'alizé s'épaissit. Elle est le siège de perturbations tropicales tels que ondes d'Est, dépressions et ouragans (le dernier ouragan ayant affecté la Guadeloupe est David en 1979)

La caractéristique des deux inter-saisons, de mai à juin et de novembre à janvier, est d'être le siège de perturbations fortement influencées par les systèmes synoptiques de l'hémisphère Nord sous la forme de descentes froides d'altitude pouvant renforcer l'activité convective.

1.2 Le relief

La Guadeloupe est constituée de deux îles de formation géologique différente, séparées par un bras de mer très étroit. La partie Ouest est formée d'une barrière montagneuse d'origine volcanique, orientée grossièrement Nord Sud, perpendiculairement aux vents dominants, et plus élevée au Sud qu'au Nord (Soufrière 1457 m), responsable d'un effet orographique important.

La partie Est est un plateau calcaire d'origine corallien culminant à 150 m d'altitude. La Guadeloupe est la seule île de la chaîne à être constituée de deux entités géologiquement différentes, présentant des régimes climatiques très différents.

La figure 1 est une représentation en trois dimension du relief de la Basse-Terre vue de l'Est. On y remarque nettement que la partie Nord de l'île est moins élevée que le Sud, et que malgré un légère orientation Sud-Est Nord-Ouest, le massif montagneux se présente comme une barrière à l'alizé soufflant de l'Est.

1.3 Régimes pluviométriques

L'ORSTOM a analysé les données pluviométriques et pluviographiques disponibles jusqu'en 1978, et exposé les résultats obtenu par P. Chaperon, Y L'Hote et G. Vuillaume dans un ouvrage intitulé "Les ressources en eau de surface de la Guadeloupe".

Les auteurs ont mis en évidence par régionalisation différentes zones pluviométriques homogènes sur la Grande-Terre et la Basse-Terre. En Grande-Terre on distingue trois zones : le Sud-Est, le Sud-Ouest et le Nord. En Basse-Terre on distingue la côte au vent et la côte sous le vent.

Les caractéristiques statistiques des pluies annuelles mensuelles et journalières sont exposées, ainsi que les courbes intensité-durée-fréquence de quelques postes. Cette étude sert encore de référence.

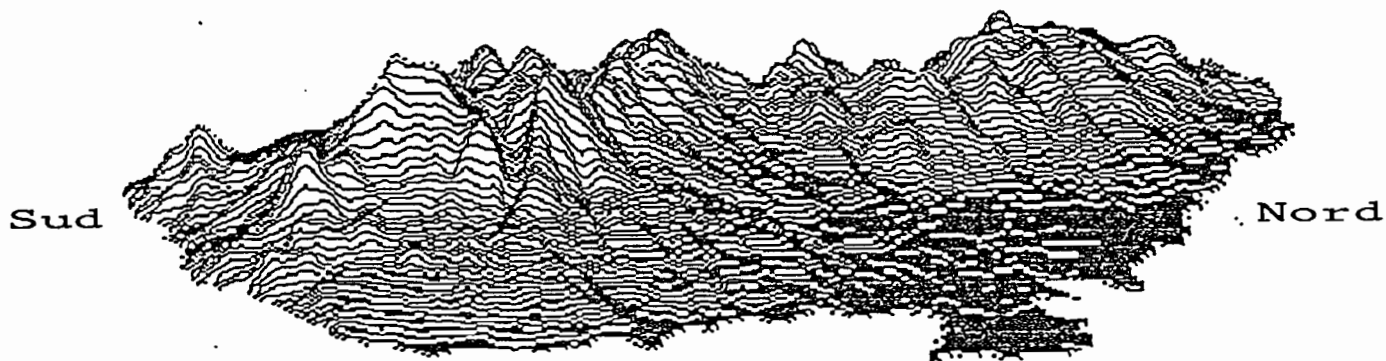


Figure 1 : Vue en perspective du relief de la Basse-Terre
obtenue avec le Modèle Numérique de Terrain LAMONT

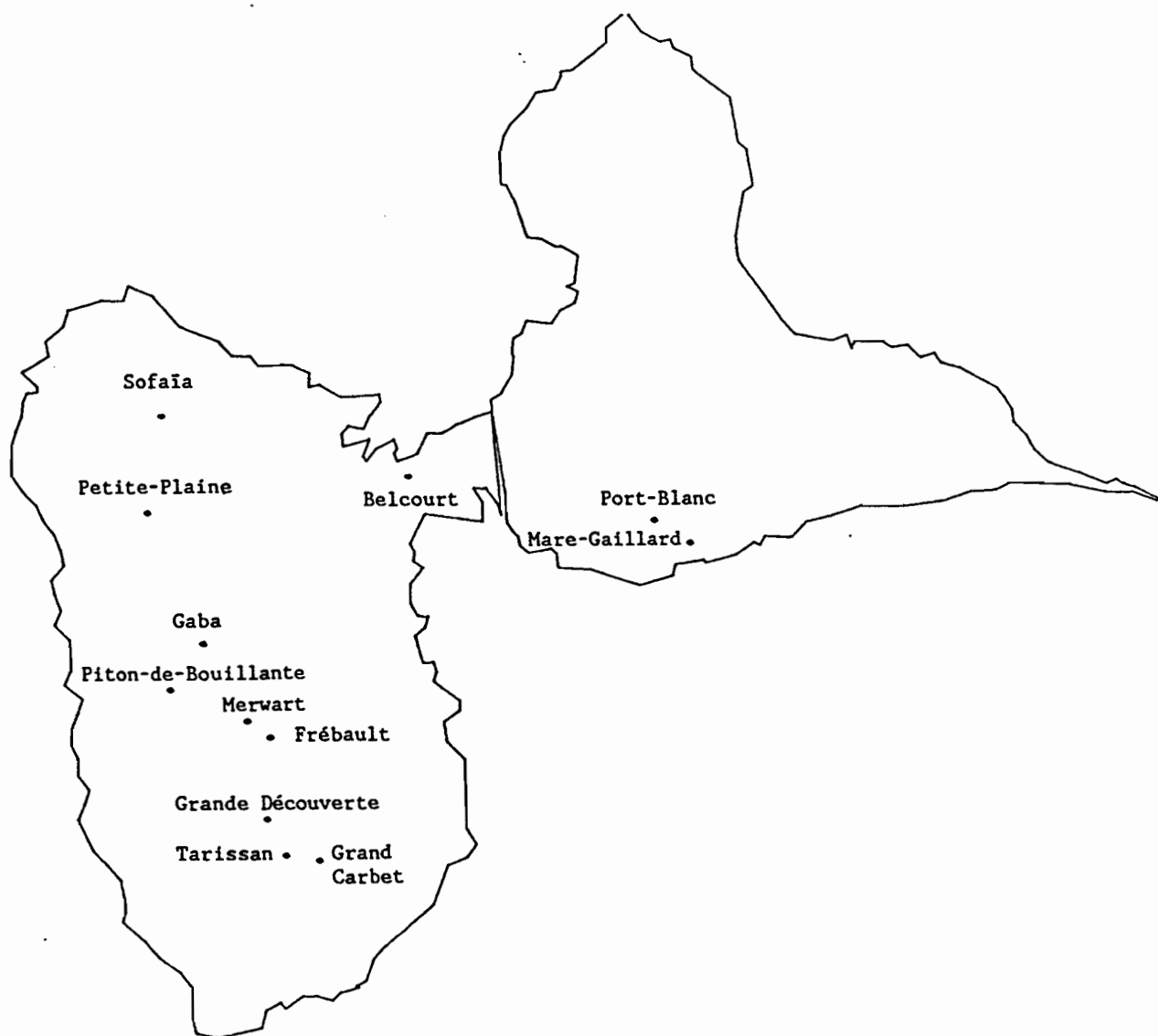


Figure 3 : Le réseau de pluviographes

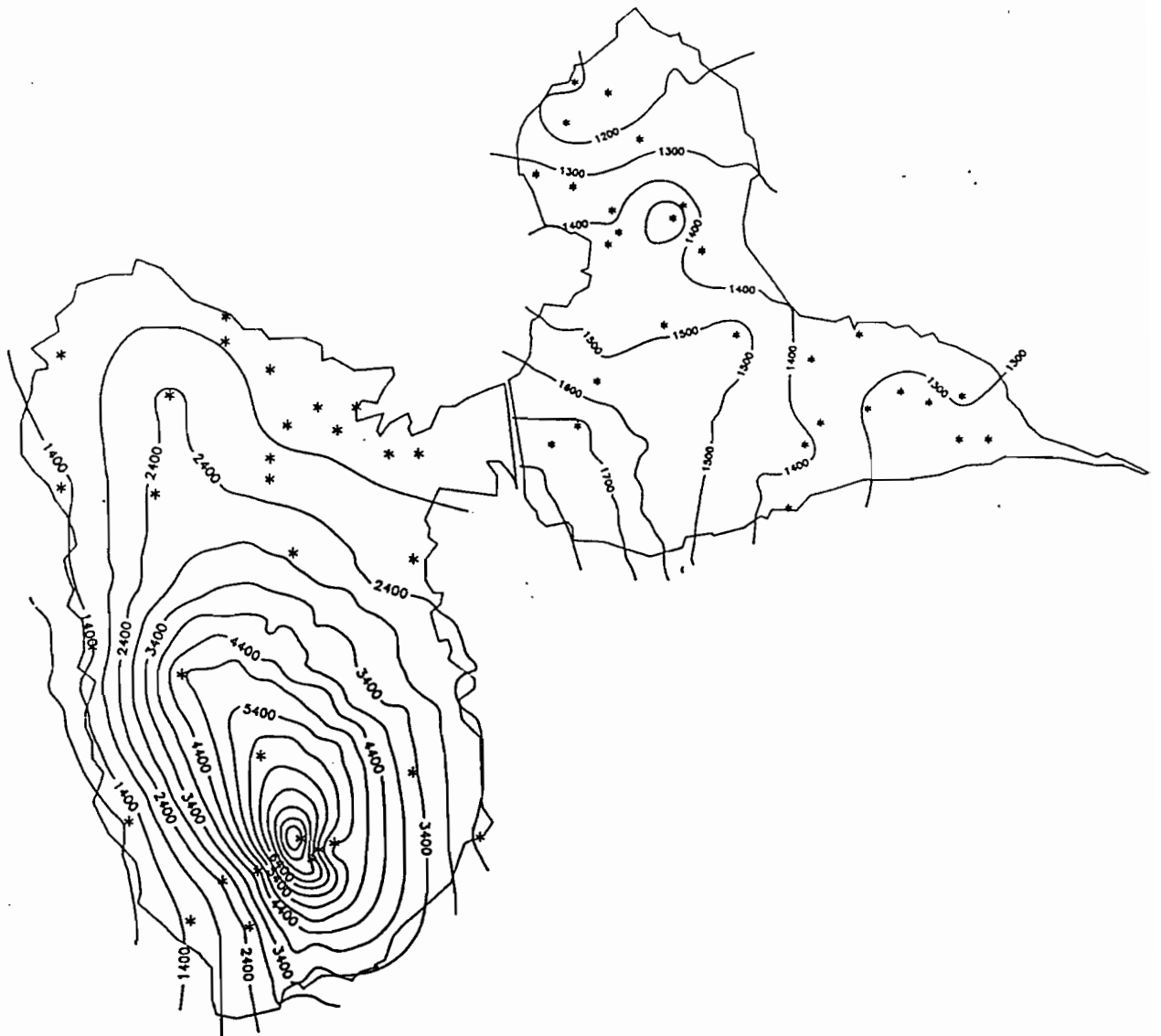


Figure 2 : Isohyètes inter-annuelles.

Les isohyètes inter-annuelles ont été calculées sur une période allant de 1965 à 1987. Les données manquantes ont été complétées par corrélation linéaire avec les stations dont la corrélation était la plus forte avec le poste à compléter. Les isohyètes ont ensuite été calculées par interpolation sur une grille de 1 km carré. L'estimation obtenue est une première approximation de la moyenne inter-annuelle, montrant les caractéristiques les plus importantes de la répartition des pluies. On observe très fort gradient centré sur la partie la plus haute de relief de la Basse-Terre, la dissymétrie entre les gradients de la côte au vent et la côte sous le vent par effet de foehn. Le curieux maximum secondaire localisé au centre du Nord de la Grande-Terre a été observé pendant plusieurs années. Il est difficile de croire qu'il corresponde à un micro-climat réel, bien que les données recueillies y soient fiables.

La différenciation morphologique des deux îles se répercute sur les régimes pluviométriques, bien visibles sur les moyennes inter-annuelle de la figure 3. La Grande-Terre est caractérisée par un faible gradient pluviométrique général Est-Ouest, dirigé de la mer vers l'intérieur des terres, et dû à la convection thermique diurne croissante en fonction de la distance de l'Océan.

La Basse-Terre accuse un très fort gradient pluviométrique dans les zones montagneuses, avec 2 m de hauteur de précipitation annuelle au niveau de la mer, et 10 m sur le sommet de la Soufrière, alors que cette pluviométrie inter-annuelle était estimée à seulement 7 m en 1978. La côte sous le vent, sous l'influence d'un effet de foehn, présente le minimum pluviométrique annuel de l'île avec 1,2 m d'eau environ.

La variété des régimes pluviométriques de Guadeloupe en fait un site privilégié d'étude de variabilité spatio-temporelle.

1.4 Réseau pluviographique

L'étude des ressources en eau de surface de la Guadeloupe a mis en évidence la carence des connaissances des régimes pluviométriques dans les zones montagneuses, pour l'estimation des lames d'eau sur les bassins versants de la Basse-Terre, en raison du fort gradient pluviométrique. L'ORSTOM a donc développé un réseau pluviographique d'altitude, tout d'abord constitué de pluviographes classiques à tambour ou table déroulante, et d'appareils à enregistrement électronique sur mémoire statique (Oedipe) à partir de fin 1984.

En 1989, l'ORSTOM dispose d'un réseau de 35 pluviographes, dont une vingtaine d'enregistreurs Oedipe répartis essentiellement dans les zones montagneuses de la Basse-Terre. Les premiers enregistreurs Oedipe ont été installés à partir de la fin de l'année 1984.

Cette information pluviographique originale et extrêmement précise est maintenant disponible pour une exploitation systématique.

1.5 Période d'étude

Les dates de mise en fonctionnement des enregistreurs Oedipe sont assez récentes (1984 à 1987). Nous avons choisi d'effectuer l'étude sur toutes les données des Oedipe disponibles pour chaque station, afin d'obtenir des résultats fiables pour chacune d'elles. La rigueur de la comparaison entre stations souffre de la disparité des périodes d'observation. Mais, comme on le verra, la généralité des résultats obtenus justifie à posteriori ce choix. Le tableau suivant résume les données disponibles utilisées pour cette étude, et la figure 4 en montre la localisation géographique.

NOM	date début	date fin	Altitude	Fonctionnement
BELCOURT	10/10/1984	15/02/1989	35 m	81.6% - 31588 h
FREBAULT	20/12/1984	30/09/1988	1070 m	62.8% - 20795 h
GABA	19/08/1985	08/12/1988	490 m	80.3% - 23251 h
GRAND-CARBET	27/04/1987	01/02/1989	720 m	92.8% - 14394 h
GRANDE-DECOUVERTE	28/05/1986	07/01/1989	1100 m	88.3% - 20230 h
MARE-GAILLARD	19/09/1985	25/02/1988	35 m	100.0% - 21334 h
MERWART	19/03/1986	02/01/1988	1000 m	77.7% - 12191 h
PORT-BLANC	19/09/1985	05/12/1988	105 m	99.6% - 28042 h
PITON-DE-BOUILLANTE	20/12/1984	27/10/1988	1088 m	83.6% - 28226 h
PETITE-PLAINE	17/02/1987	08/12/1988	389 m	89.1% - 14117 h
SOFAIA	29/03/1985	05/12/1988	430 m	87.6% - 28310 h
TARISSAN	20/02/1987	08/02/1989	1445 m	89.8% - 15500 h

TABLEAU 1 : Période de fonctionnement des pluviographes

Le temps de fonctionnement des appareils est donné en dernière colonne en pourcentage et en heure d'acquisition de données. Les lacunes proviennent de pannes des enregistreurs qui n'étaient pas suffisamment conditionnés pour affronter les conditions climatiques très humides des zones montagneuses tropicales.

1.6 Enregistrement et traitement des données

L'enregistreur Oedipe développé par la société ELSYDE en collaboration avec l'ORSTOM, est basé sur l'enregistrement sur cartouches EPROM amovibles des instants des basculements des augets de 0.5 mm du capteur pluviométrique. L'information enregistrée est par la suite transférée par l'intermédiaire d'un lecteur vers la liaison série d'un micro-ordinateur.

Ce mode de fonctionnement permet d'évaluer avec précision les fortes intensités, la résolution temporelle étant d'une seconde, correspondant à une intensité instantanée improbable de 1800 mm/h.

L'évaluation des faibles intensités inférieures à 0.5mm/h, n'est pas précise. En particulier dans les traitements effectués lors de cette étude, les basculement isolés, espacés de plus d'une heure d'un autre basculement, sont supposés contribuer aux intensités inférieures à 0.5 mm/h.

2 INTENSITES EN UNE MINUTE

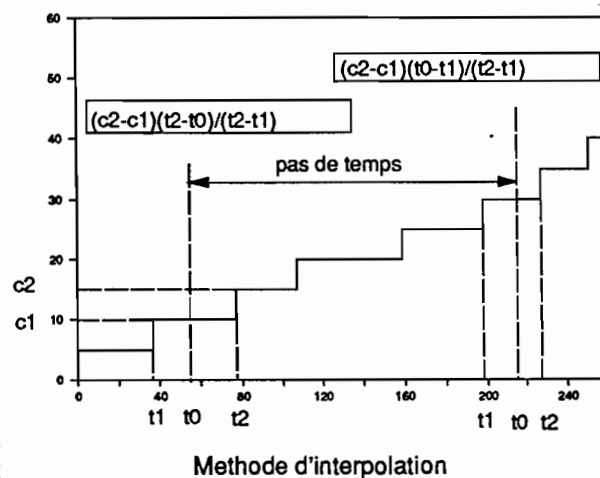
2.1 Méthode de calcul des intensités

La précision temporelle de l'enregistrement des données permet de calculer par programmation informatique la distribution des intensités de pluie au pas de temps désiré.

La méthode choisie analyse successivement les averses préalablement déterminées par un critère de séparation qui est le suivant : l'intensité entre deux averses successives doit être inférieure à .5 mm/h. Un inventaire des averses est établi sur la période d'étude. Le critère de séparation des averses influence peu le résultat final.

Chaque averse est traitée séparément. L'intensité maximale de l'averse au pas de temps déterminé est recherchée. L'averse est ensuite découpée en tranches égales au pas de temps, avec une origine des temps calée sur l'intensité maximale. Cette méthode permet de traiter des échantillons contenant les intensités maximales observées, importantes à mettre en évidence pour les estimations statistiques.

Le calcul de l'intensité pour chaque pas de temps est alors effectué selon le schéma de la figure ci-contre. Soit n le nombre de basculements dans un intervalle de temps, les $n-1$ derniers basculements sont cumulés. La fraction du premier basculement ainsi que la contribution du premier basculement suivant sont calculées par interpolation linéaire avec le basculement précédent.



Lorsqu'aucun basculement ne se produit dans l'intervalle de temps considéré, l'intensité moyenne entre les deux basculements encadrant le pas de temps lui est affectée.

Le pas de temps d'une minute a été choisi pour être suffisamment représentatif de la variabilité des processus physiques de précipitation, tout en restant suffisamment long pour respecter une certaine précision de la mesure, qui décroît avec le nombre de basculements observé par pas de temps.

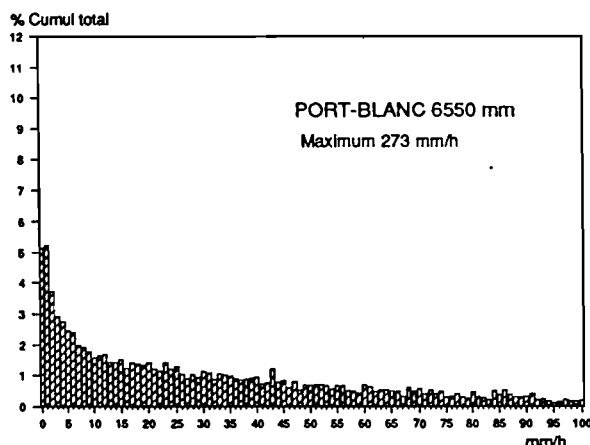
En effet l'incertitude de l'estimation de l'intensité provient des interpolations en début et fin de pas de temps. Elle dépend du temps écoulé entre les basculements, et sera d'autant plus faible que les basculements seront proches, et que l'intensité sera plus forte.

2.2 Distributions des intensités

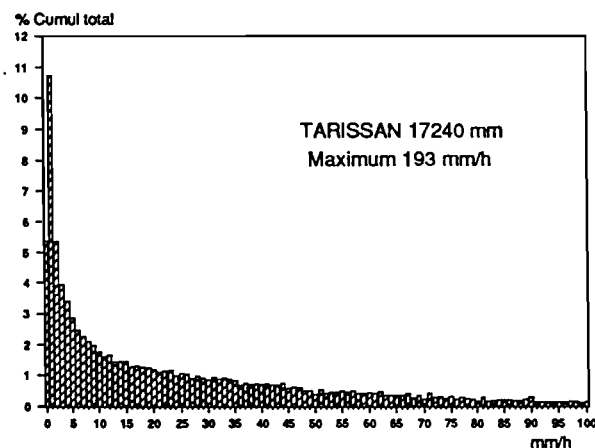
Les distributions obtenues (figures ci-dessous), représentent la contribution de chaque classe de 1 mm/h d'intensité en une minute au cumul pluviométrique total enregistré à la station pendant la période de fonctionnement. L'allure générale des courbes est une décroissance de la contribution en fonction de l'intensité. Les contributions les plus fortes proviennent des faibles intensités.

Les diagrammes choisis pour figurer dans le texte représentent les trois principaux types de distribution des intensités observées sur les stations dont les figures sont présentées en annexe. Les distributions diffèrent entre elles par l'importance relative de la contribution des faibles intensités au cumul total.

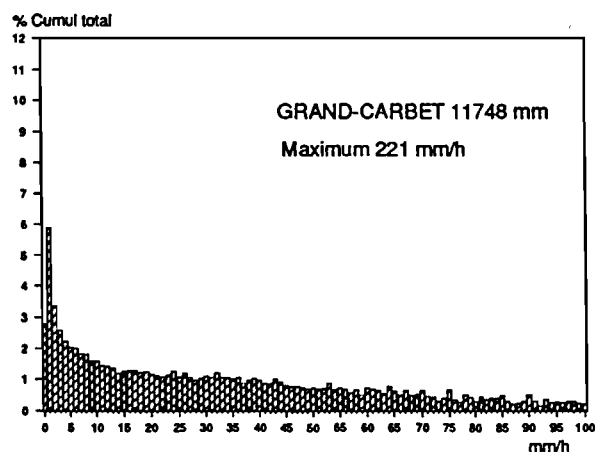
Les postes de plaine, dont Port-Blanc est le représentant, montrent une distribution monotone décroissante, avec une contribution de la première classe, due aux averses de 0.5 mm isolées (séparé de plus d'une heure d'un autre basculement) du même ordre de grandeur que celle de la deuxième classe, contrairement aux distributions des postes de la chaîne montagneuse, représentés sur le diagramme suivant par Tarissan.



La caractéristique des postes de crête, situés à plus de 1000 m d'altitude, est l'importance prépondérante de la classe de 1 mm/h qui dépasse 10% au sommet de la Soufrière (Tarissan), alors que la contribution relative des basculements isolés reste du même ordre que pour les postes de plaine. La contribution des intensités inférieures à 10 mm/h est supérieure à celle des postes de plaine. Dans le cas de ces postes, l'orographie se manifeste par des précipitations de faible intensité pendant de longues durées.



Les postes situés sur les pentes, comme Grand-Carbet, affichent une plus faible contribution des premières classes d'intensités. Comme dans le cas des postes de crête, la contribution prépondérante est la classe de 1mm/h, mais cette contribution est relativement faible, (inférieure à 6%), au bénéfice des plus fortes intensités. La pente favorise l'intensification des précipitations. Ce résultat est en accord avec la modélisation du soulèvement orographique, qui prévoit que l'intensité des précipitations augmente avec la pente de la montagne, obstacle qui produit une augmentation de la vitesse verticale de la masse d'air nuageuse, et par conséquent de l'intensité des précipitations.

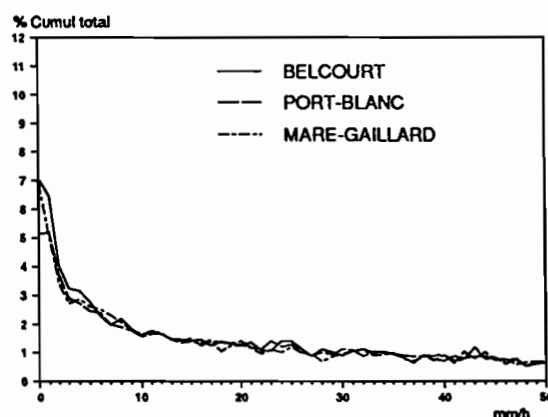
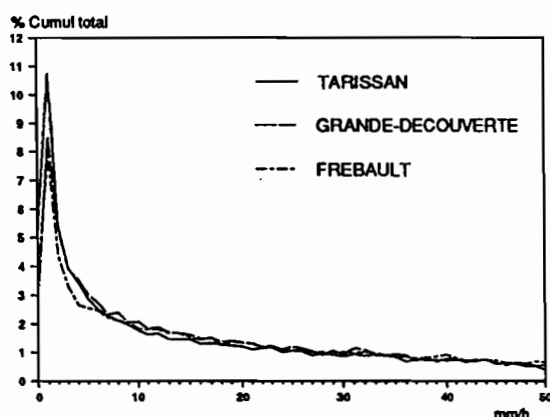


Les postes de crête, par contre sont soumis à une plus grande fréquence de pluie de plus faible intensité, la pente, inexistante au niveau des crêtes, n'agissant plus sur la vitesse verticale. Notons de plus que Grand-Carbet est situé dans une des zones de plus forte pente de la Basse-Terre.

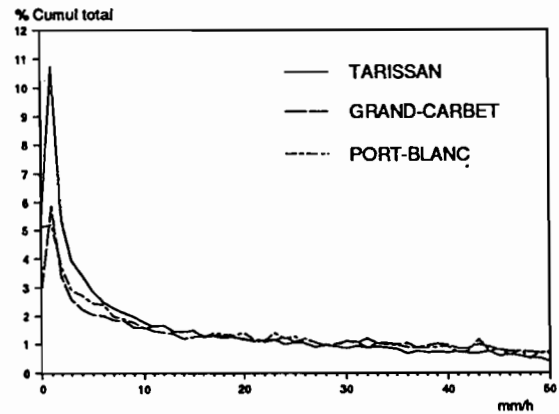
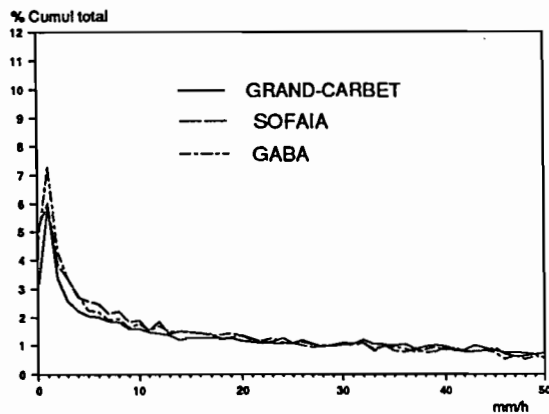
Les différences et les ressemblances des distributions des intensités de pluies apparaissent plus nettement lorsque l'on superpose les diagrammes des différentes stations.

Les distributions des postes de plaine tels que Belcourt, Port-Blanc et Mare-Gaillard représentées sur la figure ci-contre, se superposent les unes aux autres, montrant l'homogénéité des régimes d'intensité de pluie dans les zones au vent, de faible altitude. Leur régime pluviographique est semblable et les lois statistiques des fortes intensités doivent y être identiques.

De la même manière, les postes de crête situés à plus de 1000 m d'altitude (Tarissan, Grande-Découverte, Frébauld) ont des distributions des intensités relativement semblables par l'importance de la contribution des faibles intensités. Ils semblent eux aussi soumis au même régime pluviographique.



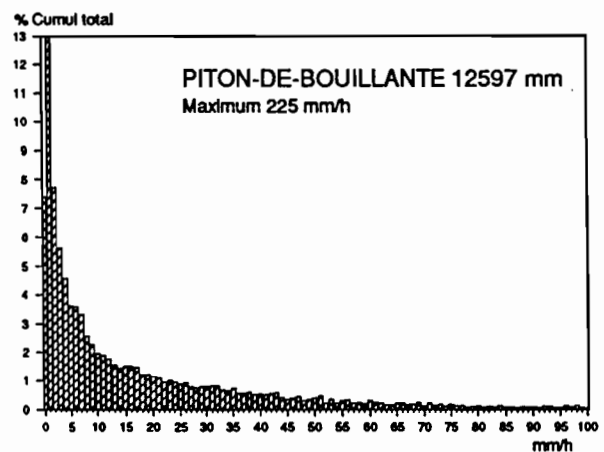
Les distributions des postes de moyenne altitude tels que Grand-Carbet, Sofaia et Gaba sont également comparables, bien que l'on constate que Grand-Carbet se distingue légèrement des deux autres stations par une légère prépondérance des fortes intensités. La forme de la distribution dépend de l'altitude du poste considéré, de la pente, de l'altitude du poste par rapport à la base des nuages généralement située entre 600 et 900m, et de la fréquence avec laquelle le poste se trouve noyé dans la masse nuageuse.



Cependant, bien que Grand-Carbet (altitude 700 m) et Tarissan (altitude 1445 mm) soient proches l'un de l'autre, et qu'il subissent tous les deux l'influence orographique, leurs distributions sont différentes. La contribution des faibles intensités est prépondérante au sommet. La différence de pluviométrie annuelle entre les deux postes (6m à 10 m) est attribuée à la fréquence importante des pluies d'intensité inférieure à 10 mm/h au sommet de la Soufrière.

Cette observation conduit à penser que l'influence orographique peut se classer en deux types. L'influence de pente (Grand-Carbet) augmente l'intensité des précipitations par le soulèvement de la masse d'air qui crée une vitesse verticale ascendante. Les postes de crête ne sont pas soumis à l'influence de la pente, mais à la fréquence où le poste se trouve noyé dans la couche nuageuse, et directement influencé par la précipitation présente dans le nuage. En d'autres termes les postes de plus haute altitude subissent l'influence de nuages de faible intensité de pluie pendant plus longtemps que les postes de basse altitude, ces mêmes nuages n'affecteraient pas les postes situés sous leur base.

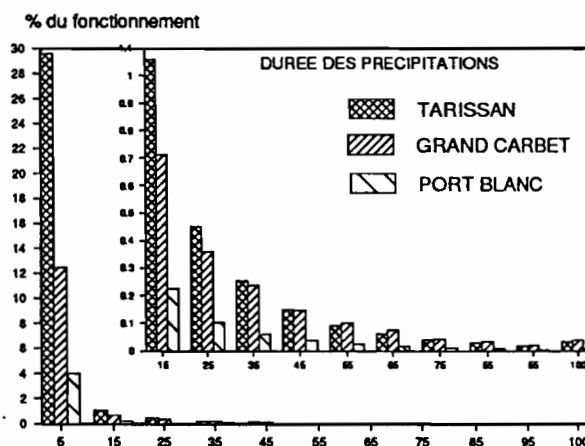
Parmi les stations d'altitude, Piton-de-Bouillante est un cas particulier. Il présente la contribution la plus importante des faibles intensités de tous les postes observés. Cette caractéristique est attribuable à sa situation géographique particulière. Bien qu'à 1088m d'altitude, le poste de Piton-de-Bouillante est situé en retrait de la ligne de crête générale de la chaîne montagneuse. La pente de la montagne à son vent est relativement plus faible que pour les autres postes de crête. On voit apparaître dans ce cas l'influence de l'exposition au vent par rapport à la pente montagneuse.



2.3 Durée des intensités

Le temps pendant lequel chacune des classes d'intensité est observée peut être facilement calculé. Cette donnée intéresse particulièrement les conditions de transmission des ondes hertziennes dans l'atmosphère, car leur atténuation est fonction de l'intensité des précipitations.

Nous ne présentons que les diagrammes obtenus pour les stations les plus représentatives des différentes situations géographiques : Tarissan, Grand-Carbet et Port-Blanc. Le diagramme représente le pourcentage de temps, rapporté à la période d'observation, où les différentes classes d'intensités (0-10, 10-20... >100 mm/h) ont été observées aux différents postes. Le diagramme du centre représente les durées pour les intensités supérieures à 10 mm/h, peut visibles dans le diagramme complet à cause de la contribution prépondérante des faibles intensités.



Le tableau 2 résume les pourcentages de temps des précipitations aux différents postes, allant de 32% au sommet de la Soufrière, à 4% à Port-Blanc. Bien que le temps total de pluie à Grand-Carbet soit inférieur à celui de Tarissan, la durée des fortes intensités (>50mm/h) est plus élevée à Grand-Carbet qu'à Tarissan.

STATION	Alt. m	Max. mm/h	Int. moy	Durée %	P.moy. mm/h	P.annuel mm	% >50 mm/h
MARE-GAILLARD	35	180	4,8	4,1	0,20	1718	26
BELCOURT	35	180	4,3	4,1	0,18	1564	21
PORT-BLANC	105	273	5,2	4,5	0,23	2046	26
PETITE- PLAINE	389	186	4,3	8,9	0,38	3312	17
SOFAIA	430	270	4,9	6,9	0,34	2943	25
GABA	490	270	4,6	9,1	0,42	3675	24
GRAND-CARBET	720	221	5,7	14,2	0,82	7150	30
MERWART	1000	296	4,9	21,7	1,06	9298	27
FREBAULT	1070	318	4,6	21,4	0,99	8652	23
GRANDE-DECOUVERTE	1100	165	4,4	19,4	0,85	7449	19
TARISSAN	1445	193	3,5	32	1,11	9743	19
PITON-DE-BOUILLANTE	1088	225	2,8	15,8	0,45	3909	10

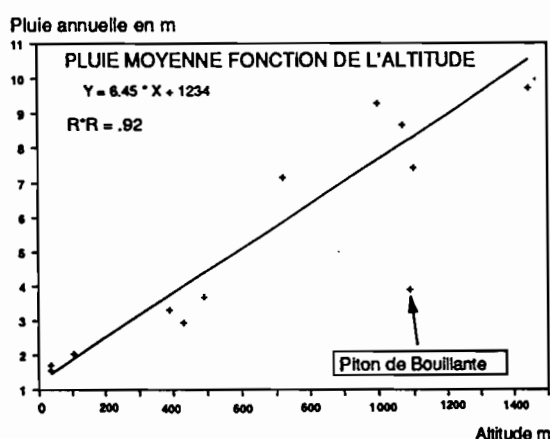
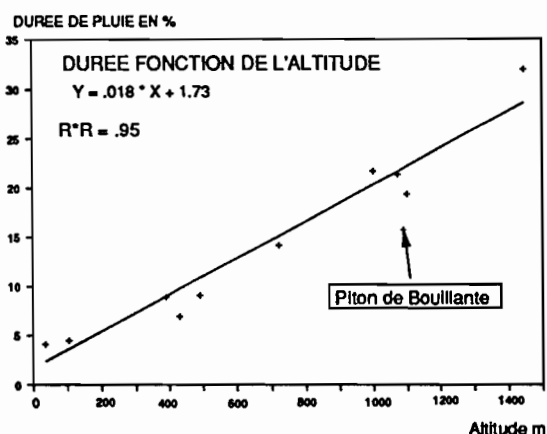
TABLEAU 2 : Durée des précipitations, intensités maximales, pluie moyenne

Le tableau 2 résume les informations concernant les stations étudiées : l'altitude du poste, l'intensité maximale, la précipitation moyenne horaire, calculé en divisant le cumul total par le temps de pluie de chaque poste, la durée totale de précipitations en pourcentage calculée sur la période de fonctionnement de chaque poste, la précipitation moyenne (cumul total

divisé par la période d'observation), la pluviométrie annuelle calculée en divisant le cumul total par le temps d'observation et multiplié par le nombre d'heures d'une année, et la contribution en pourcentage des pluies supérieures à 50 mm/h.

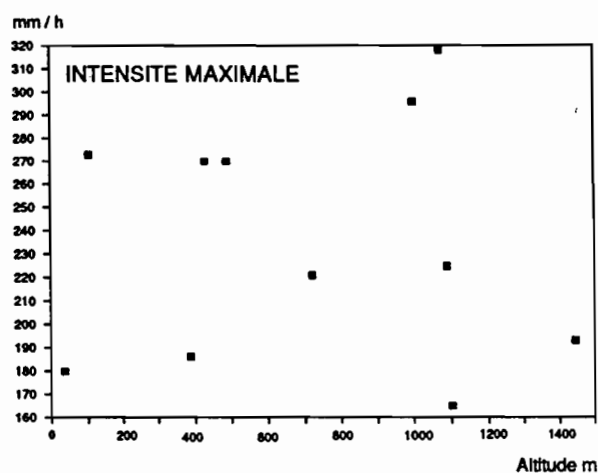
On constate que la précipitation moyenne horaire est maximale à Grand-Carbet, et minimale sur les crêtes. D'autre part la proportion des intensités supérieures à 50 mm/h passe de 30% à Grand-Carbet, à 10% à Piton de Bouillante.

Nous présentons également la régression linéaire du temps de pluie en fonction de l'altitude du poste ainsi que la pluviométrie moyenne annuelle, en excluant Piton de Bouillante, dont les données ne s'accordent pas à la régression des autres stations. Le comportement particulier de ce poste a déjà été noté à la section précédente, et la raison en est probablement sa situation particulière.



2.4 Intensités maximales

La figure des intensités maximales en fonction de l'altitude montre qu'il n'existe aucune relation entre les deux paramètres. L'effet orographique, ne semble pas se manifester sur les intensités maximales observées. Cependant on s'attendrait à trouver les intensités maximales les plus fortes à Grand-Carbet où l'orographie a pour effet de rendre les fortes intensités plus fréquentes qu'aux autres postes. La période d'observation de certains postes, dont Grand-Carbet, est trop courte pour tirer des conclusions définitives sur les intensités maximales.



Provisoirement nous dirons qu'il semble que l'effet orographique n'influence pas les très fortes intensités de pluies (> 100 mm/h).

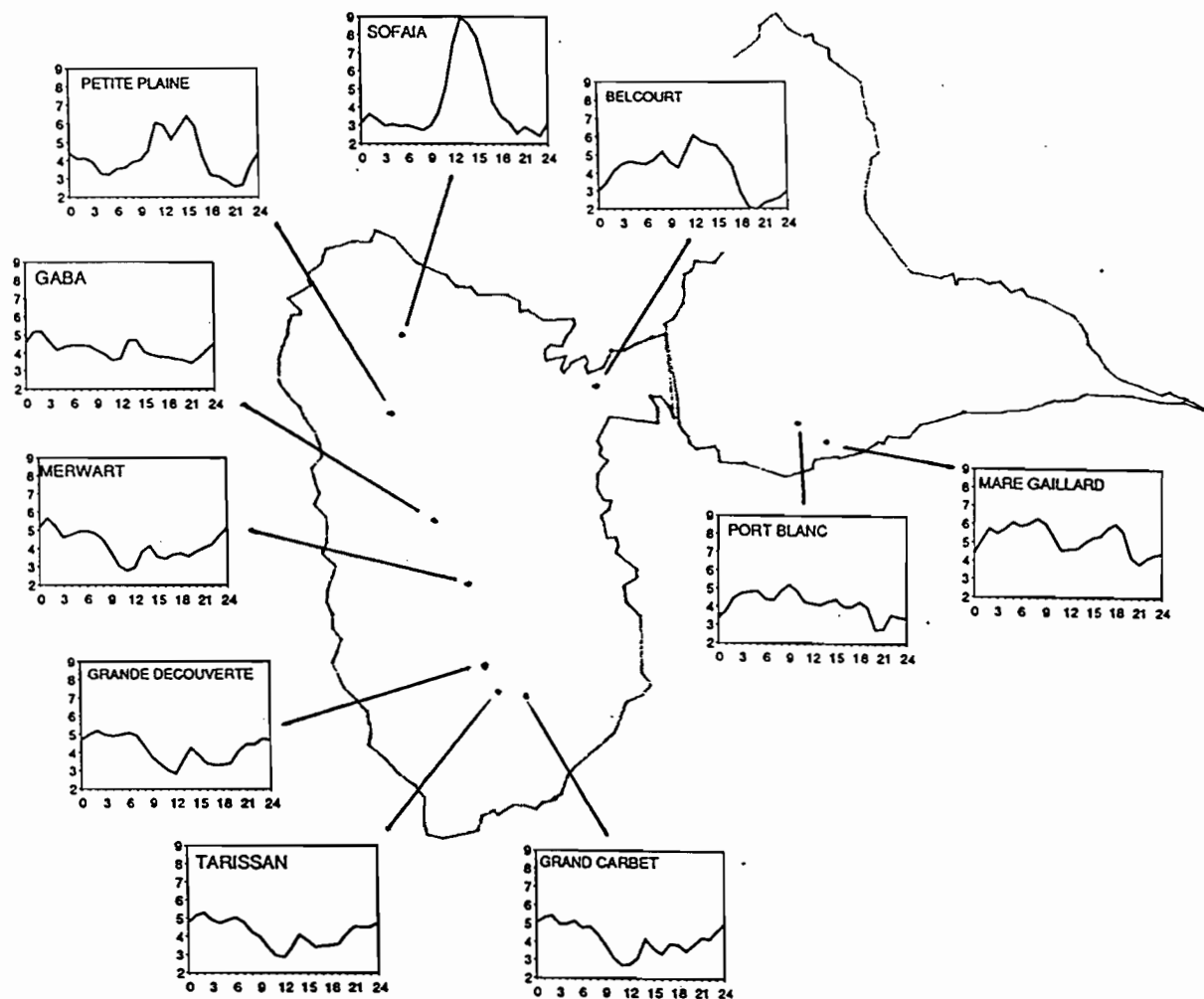


Figure 4 : Variation diurne des précipitations.

Les caractéristiques principales de cette figure sont :

- 1 : l'homogénéité de la variation des postes de montagne, avec un maximum nocturne bien marqué,
- 2 : la variation diurne de type "continental" des postes du Nord de la Basse-Terre, caractérisé par Sofaia.

3 VARIATION DIURNE

3.1 Généralités

La variation diurne est un élément climatique qui renseigne sur l'origine des précipitations observées. En particulier on sait que sur les continents, la convection est favorisée en milieu de journée par le réchauffement solaire de la surface terrestre, produisant un maximum diurne de pluie. Au dessus des océans tropicaux l'énergie solaire reçue par la surface est rapidement redistribuée par transfert turbulent dans toute la thermocline, inhibant le réchauffement diurne de la surface. On observe au contraire un maximum nocturne produit par l'augmentation de l'instabilité thermique verticale par refroidissement radiatif des couches supérieures nuageuses.

Dans le cas d'une île tropicale, les deux phénomènes sont présents et se conjuguent, en fonction de la situation géographique du poste sur l'île par rapport au vent dominant et au parcours terrestre de la masse d'air d'origine océanique. L'importance d'un pic diurne est une mesure de l'influence de l'île sur les précipitations.

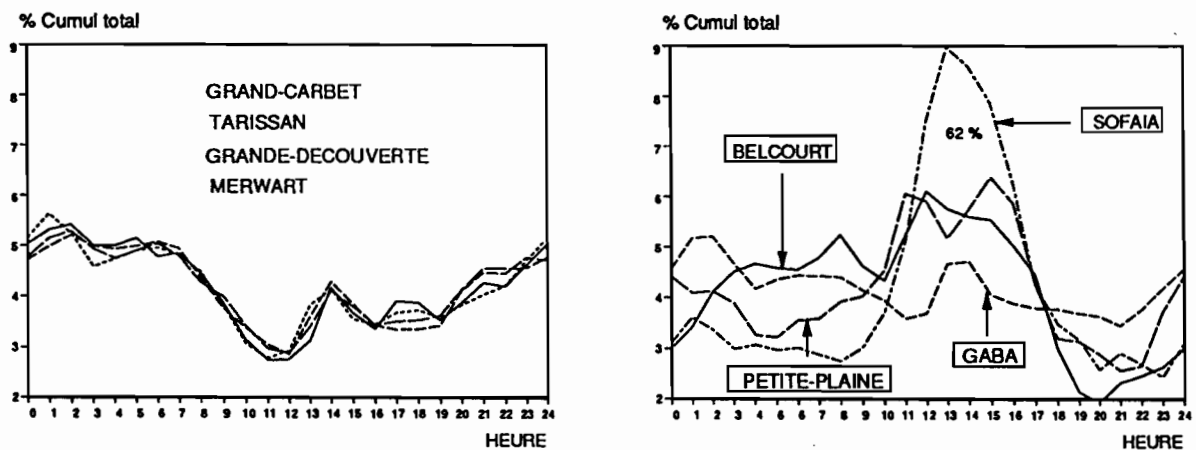
3.2 Méthode de calcul

L'algorithme de calcul cumule simplement les précipitations dans chaque tranche horaire des 24 heures de la journée solaire. Le cumul horaire est normalisé par le cumul total, et exprimé en pourcentage.

3.3 Résultats

La figure 4 montre les variations diurnes obtenues aux différents postes, en fonction de leur situation géographique. On constate une grande diversité de l'évolution diurne des précipitations selon les sites, avec une homogénéité parfaite des postes du Sud de la Basse-Terre.

L'homogénéité de la variation diurne des zones montagneuses est confirmée par la superposition des courbes des différents postes pratiquement confondues. On observe un maximum nocturne entre 1 h et 6 h, un minimum pendant la matinée de 8 h à 13 h, et un maximum diurne secondaire entre 14 et 15 h.



Le maximum nocturne correspond à l'accroissement nocturne des précipitations au-dessus des océans. Il se produit pour les stations du Sud de la Basse-Terre où la masse d'air océanique n'a pas été modifiée par un parcours continental important à leur vent, au contraire des stations situées plus au Nord. Il semble que l'effet orographique soit plus efficace pendant la nuit que dans la journée, démontrant que dans le cas de la Soufrière l'augmentation des précipitations est due au soulèvement de la masse d'air, et peu au réchauffement diurne du sol. L'accroissement nocturne des précipitations signifie que le refroidissement des sommets nuageux pendant la nuit, est plus efficace que le réchauffement diurne pour produire l'instabilité orographique à l'origine des précipitations.

Le maximum diurne secondaire suggère que malgré les masses nuageuses pratiquement permanentes sur les sommets, le rayonnement solaire pénètre suffisamment jusqu'à la surface pour provoquer une instabilité convective.

Les stations du Nord de la Basse-Terre exhibent un maximum diurne entre 12 h et 17 h, caractéristique de l'effet continental de l'augmentation de la convection par le réchauffement solaire. La station de Sofaia, avec 62% des précipitations pendant la journée entre 10 h et 18 h, possède une variation diurne continentale. La contribution de la convection de réchauffement diurne y est de l'ordre de 20% des précipitations. La continentalité des stations du Nord de la Basse-Terre s'explique par le parcours terrestre de la masse d'air, poussée par l'alizé au-dessus de la Grande-Terre avant d'atteindre le Nord de la Basse-Terre. Les couches inférieures de l'atmosphère se déstabilisent progressivement dans la journée au contact du sol réchauffé par le rayonnement solaire, dans leur progression de l'Est vers l'Ouest au dessus de la Grande-Terre puis de la Basse-Terre, où les développements convectifs de variation diurne atteignent leur maximum. Sofaia se trouve influencé par les masses d'air ayant subi le maximum de réchauffement diurne de l'île, c'est pourquoi la variation diurne des précipitations y est si prononcée.

L'influence progressive de l'échauffement diurne est parfaitement illustrée par la vue aérienne de la Guadeloupe, (figure 5) montrant un alignement de nuages s'étendant de la pointe Est de la Guadeloupe au Nord de la Basse-Terre, et se prolongeant jusqu'au dessus de Sofaia. Les masses nuageuses présentes sur cette photographie sont de deux origines : une origine convective pour les nuages de la Grande-Terre, et une origine orographique sur le Sud de la Basse-Terre.

La situation géographique de Petite Plaine, au Sud de Sofaia, lui confère une évolution diurne moins marquée. Les masses d'air intéressant la station subissent un parcours terrestre moins systématique, parce que plus dépendant de la direction du temps, que dans le cas de Sofaia.

Belcourt possède un maximum diurne de même origine que Sofaia mais moins développé, un maximum secondaire nocturne et matinal provenant de l'influence océanique.

Gaba présente une évolution semblable aux postes de crête situés plus au Sud, mais avec un pic diurne plus marqué entre 13 et 14 h. Il représente la transition entre les variations caractéristiques des postes de montagne et les postes à variation diurne nette comme Petite Plaine et Sofaia.

En Grande-Terre, Port-Blanc et Mare-Gaillard présentent le double maximum nocturne et de début de matinée (entre 8 et 9 h), caractéristique de l'influence océanique. De plus Mare-Gaillard présente un pic diurne en fin d'après-midi entre 17 et 19 h, peu marqué à Port-Blanc, alors que les deux postes sont géographiquement proches.



Figure 5 : Reproduction de Photographie SPOT de la Guadeloupe

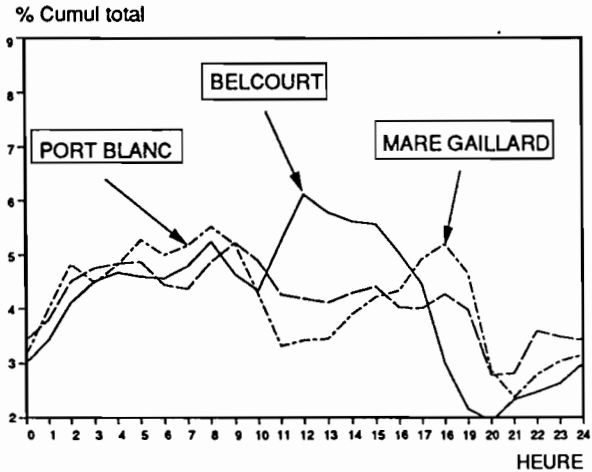
On distingue nettement une ligne de nuages se développant de la pointe Est de la Grande-Terre, et aboutissant vers le Nord de la Basse-Terre. Ce type de situation est responsable de la variation diurne importante à Sofaia. Les nuages du Sud de la Basse-Terre sont d'origine orographique.

Deux questions se posent :

Pourquoi le pic à 17 h et non comme dans le cas du Nord de la Basse-Terre entre 12 et 15 h ?
 Pourquoi ce même pic est-il moins marqué à Port-Blanc ?

La réponse à la deuxième question peut être un problème d'échantillonnage et de période de fonctionnement, ou un problème d'exposition. Port-Blanc est un poste situé sur un morne, plus fortement influencé par le vent, que le site de Mare-Gaillard.

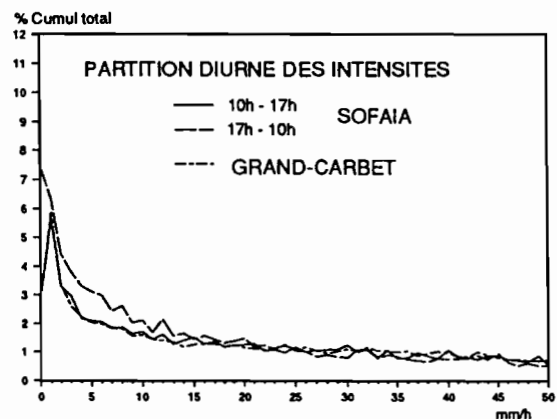
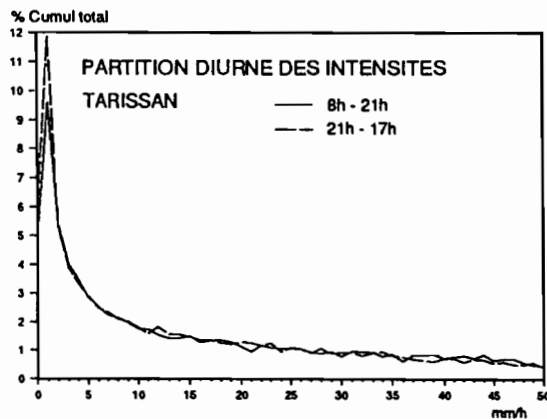
Quant à l'heure du maximum diurne, elle doit correspondre à l'heure du maximum de la convection dans cette zone, plus influencée que le Nord Basse-Terre par les masses d'air maritime, de par la proximité de l'océan.



3.4 Variation diurne et intensité

Pour les postes subissant une variation diurne des précipitations bien marquée comme les postes d'altitude et Sofaia, il est intéressant de savoir si la distribution des intensités de pluies est différente selon l'heure de la journée. Nous avons découpé la journée en deux périodes pour le calcul de la distribution des intensités à Tarissan (césures à 8h et 21h), et à Sofaia (césures à 10h et 17h). On observe une faible différence entre les deux distributions à Tarissan, avec une légère tendance au renforcement des faibles intensités pendant la nuit.

Par contre les deux distributions de Sofaia sont bien distinctes, indiquant que les processus de précipitation sont différents le jour et la nuit. Dans la journée, la distribution des intensités est nettement déplacée vers les fortes intensités, pratiquement identique celle de Grand-Carbet, confirmant la violence des précipitations formées par l'instabilité convective de réchauffement diurne.



4 CONCLUSION

La caractéristique des averses observées en un point peut se résumer par la contribution de chaque classe d'intensité de pluie au cumul total mesuré pendant la période d'observation.

La distribution des intensités des pluies en 1 minute dépend de la situation géographique des postes. En particulier elle distingue nettement le comportement des postes de crête des postes situés sur les pentes de la montagne bien que tous soient soumis au régime de pluies orographiques. Les postes de pente possèdent une contribution des fortes intensités plus importante que les postes de crête (les intensités supérieures à 50 mm/h y représentent 30% du cumul total au lieu de 20% dans le cas des postes de crête. On peut donc s'attendre à y observer les plus fortes intensités maximales.

Les postes de plaine ont un comportement semblable, intermédiaire entre les postes de crête et les postes de pente. La contribution relative des faibles intensités est inférieure aux postes de crête, mais supérieure aux postes de pente.

L'évolution diurne des postes soumis à l'influence orographique du Sud de la Basse-Terre est très homogène, avec un maximum nocturne et un minimum bien marqué à midi.

Le Nord de la Basse-Terre se distingue par une évolution diurne de type continental, avec un maximum marqué entre 11 h et 17 h correspondant aux heures chaudes de la journée.

Les postes du Sud de la Grande-Terre subissent une influence océanique plus marquée, avec un maximum pluviométrique secondaire en début de matinée.

Sur une île de faible étendue, de par la diversité du relief et de l'exposition au vent dominant, on observe des régimes pluviométriques très variés, dont les principales influences sont l'orographie, le réchauffement diurne et l'influence océanique. Pour que l'étude soit complète, il conviendrait d'implanter des stations au centre et au vent de la Grande-Terre, et sous le vent de la Basse-Terre, ainsi qu'une station purement océanique qui pourrait facilement s'installer sur Petite-Terre dégagée de l'influence des masses terrestres, et servir de référence au régime des précipitations océaniques. Il serait alors possible d'évaluer l'influence d'une île tropicale sur les précipitations.

Liste des figures

Le relief de la Basse-Terre	1
Isohyètes inter-annuelles	2
Localisation des postes pluviographiques	2
Méthode de calcul des intensités	4
Distribution des intensités à Port-Blanc	5
Distribution des intensités à Tarissan	5
Distribution des intensités à Grand-Carbet	5
Distribution des postes de crête	6
Distribution des postes de plaine	6
Distribution des postes de moyenne altitude	7
Comparaison Tarissan Grand-Carbet Port-Blanc	7
Distribution des intensités à Piton-de-Bouillante	7
Durée des intensités	8
Régression temps de pluie altitude	9
Régression Pluie moyenne annuelle altitude	9
Intensités maximales altitude	9
Variation diurne du Sud de la Basse-Terre	10
Variation diurne du Nord de la Basse-Terre	10
Variation des postes de plaine	12
Partition diurne des intensité à Tarissan	12
Partition diurne des intensités à Sofaia	12

Table des matières

1 INTRODUCTION	1
1.1 Situation Géographique	1
1.2 Le relief	1
1.3 Régimes pluviométriques	1
1.4 Réseau pluviographique	2
1.5 Période d'étude	2
1.6 Enregistrement et traitement des données	3
2 INTENSITES EN UNE MINUTE	3
2.1 Méthode de calcul des intensités	3
2.2 Distributions des intensités	4
2.3 Durée des intensités	8
2.4 Intensités maximales	9
3 VARIATION DIURNE	10
3.1 Généralités	10
3.2 Méthode de calcul	10
3.3 Résultats	10
3.4 Variation diurne et intensité	12
4 CONCLUSION	13

