

# Les ressources en eau de surface de la Guadeloupe

P. CHAPERON  
Directeur de Recherches ORSTOM

Y. L'HÔTE  
Ingénieur hydrologue ORSTOM

G. VUILLAUME  
Maître de Recherches ORSTOM

## RÉSUMÉ

*Dans l'archipel des Antilles, les îles de la Guadeloupe occupent une situation exceptionnelle à la jonction des arcs externe (faible altitude, prédominance calcaire) et interne (fort relief, origine volcanique). Une importante documentation a été rassemblée et critiquée : 4020 stations-années pour la pluviométrie, 141 stations-années pour la pluviographie et 287 stations-années pour l'hydrométrie.*

*L'article présente les principales conclusions de l'étude réalisée en 1980-82 : analyse des données, influence des facteurs du milieu (très contrastés en Guadeloupe) sur les régimes hydro-pluviométriques, délimitation des zones homogènes.*

ABSTRACT : *Surface water resources of Guadeloupe islands.*

*In the archipelago of Antilles, the islands of Guadeloupe occupy a privileged position at the junction of the external arc (low altitude, limestone predominant) and internal arc (mountainous, volcanic origin).*

*A respectable documentation has been collected and criticized : 4020 year-stations for rain, 141 year-stations for rain recording and 287 year-stations for hydrometry.*

*The paper gives the main conclusions of the study realized in 1980-82 : data analysis, influence of environment factors (highly contrasted in Guadeloupe) on the hydropluviometrical regimes, homogeneous zones delimitation.*

## INTRODUCTION — HISTORIQUE DES OBSERVATIONS

A l'exception de quelques précurseurs, les premières chroniques pluviométriques régulières datent des années 1830. Elles furent effectuées sur quelques postes (Pointe-à-Pitre : hôpital, Basse-Terre : hôpital, Camp Jacob...), sous l'égide du Service de Santé coloniale. Aux postes suivis régulièrement par les organismes officiels s'ajoutèrent, vers 1870, une dizaine de postes (dont les relevés furent publiés dans un bulletin météorologique) situés à proximité d'exploitations agricoles. Entre 1885 et 1920, la situation se dégrada rapidement (irrégularité des observations pour les postes officiels, absence d'archives pour les postes privés). A partir de 1921, une nette amélioration peut être constatée avec l'apparition d'assez nombreuses stations observées par les différentes « usines ». De 1928 (réseau de l'usine Darboussier) et 1929 (création du Service Météorologique colonial) date l'apparition d'un véritable réseau d'observations pluviométriques. Notons qu'aux réseaux du Service Météorologique et des exploitations agricoles, se sont, peu à peu, ajoutés les postes météorologiques des différents organismes de recherche (INRA, IRFA, ORSTOM).

L'évolution du réseau pluviométrique entre 1920 et 1978 peut être illustrée par le tableau suivant :

Nombre de stations observées

1921	1930	1940	1950	1960	1978
15	34	47	74	84	108

Les régimes hydrologiques des cours d'eau guadeloupéens ne firent l'objet d'observations systématiques qu'à partir de 1950-51. C'est à cette date que la Mission Hydrologique de l'E.D.F. créa une ébauche de réseau orienté vers des perspectives d'aménagements hydro-électriques en Basse-Terre. A partir de 1960, ce réseau fut élargi pour répondre aux besoins des Services de l'Agriculture. En 1970, le Service Hydrologique de l'ORSTOM prit la responsabilité du réseau permanent et l'étendit, à la demande des Directions Départementales de l'Agriculture et de l'Équipement, aux ravines à écoulement temporaire de la Grande-Terre.

Le développement du réseau hydrométrique, de 1950 à 1978, est le suivant :

1950-51	1960	1970	1978
5 stations	8 stations	12 stations	18 stations

Aux mesures effectuées sur ce réseau permanent se sont ajoutées les nombreuses observations et mesures ponctuelles effectuées dans des buts finalisés (observations d'étiages, sur bassins versants, etc.).

L'ensemble des observations hydropluviométriques rassemblées constitue un matériel, peut-être insuffisamment cohérent en raison de la diversité des objectifs poursuivis et des organismes gestionnaires, mais cependant assez riche et consistant pour faire l'objet d'un bilan critique.

Avant 1978, il n'avait toutefois pas été réalisé de synthèse de ces observations à l'exception d'un certain nombre d'ouvrages intéressants publiés dans le domaine de la géographie et de la climatologie (LASSERRE, 1961 ; THEVENEAU, 1963 ; PAGNEY, 1966) et sur certains aspects régionaux de l'hydrologie (KLEIN, ORSTOM, 1977).

Il était donc apparu nécessaire de faire le bilan d'ensemble des ressources en eau afin, d'une part, d'orienter en connaissance de cause les plans d'équipements selon les disponibilités reconnues, d'autre part, de fournir le contexte permettant de valoriser de la meilleure façon possible les études, la plupart du temps brèves et partielles, qui précèdent la conception des divers aménagements.

Cette étude, dont l'article présente les principales conclusions, a été réalisée en 1980-1982 par l'ORSTOM, sur contrat passé avec la Direction Départementale de l'Agriculture de la Guadeloupe.

## 1. LA GUADELOUPE — APERÇU GÉOGRAPHIQUE

### 1.1. SITUATION

Le département français de la Guadeloupe est une entité administrative (D.O.M.) qui regroupe un archipel (Basse-Terre, Grande-Terre, Marie Galante, La Désirade et Les Saintes) situé dans le tiers septentrional des Petites Antilles (entre Antigua et La Dominique) et deux petites îles (Saint-Martin, dont la France administre la partie nord, et Saint-Barthélémy) situées plus au nord.

L'ensemble guadeloupéen proprement dit a pour limites :

- au nord 16° 31' N. Pointe de la Grande Vigie (Grande-Terre),
- au sud 15° 50' N. Le Grand Ilet (Saintes),
- à l'est 61° 00' O. Pointe du Grand Abaque (Désirade),
- à l'ouest 61° 48' O. Pointe Ferry (Basse-Terre).

## PLAN DE SITUATION

## L'ARCHIPEL GUADELOUPEËN ET LES ANTILLES

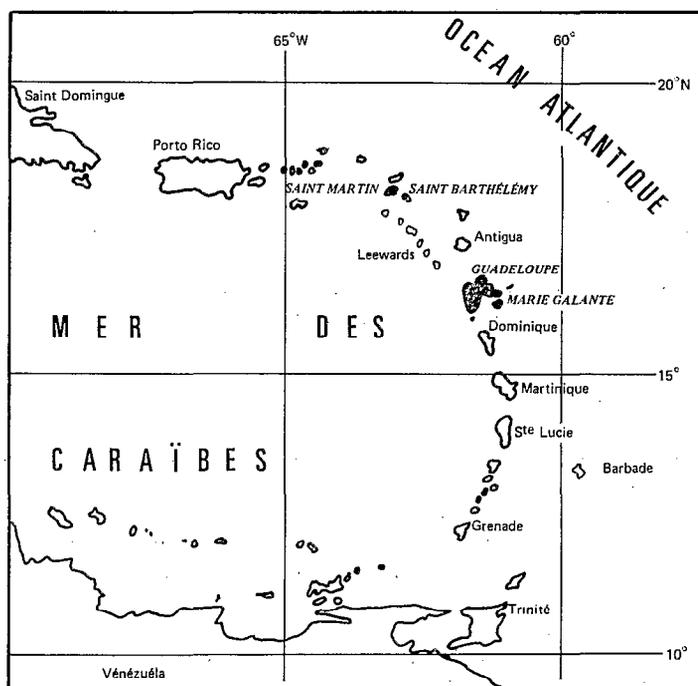


Fig. 1.

L'île de Saint-Martin a pour coordonnées (Marigot) :

18° 05' N. et 63° 05' O.

L'île de Saint-Barthélemy :

17° 54' N. et 62° 50' O.

Les Petites Antilles, chapelet d'îles qui constituent la limite orientale de la Mer des Caraïbes qu'elles séparent de l'Océan Atlantique, sont disposées sur deux alignements.

L'arc externe (du nord au sud : Anguilla, Saint-Martin, Saint-Barthélemy, Antigua, La Grande-Terre de Guadeloupe, Marie-Galante et la Désirade, Barbade, Trinidad et Tobago) est à prédominance calcaire, de relief faible et parfois arasé.

L'arc interne (du nord au sud : les Leewards occidentales, la Basse-Terre de Guadeloupe et les Saintes, la Dominique, La Martinique, Sainte-Lucie, Saint-Vincent, Grenade et les Grenadines) est à prédominance volcanique avec de hauts reliefs dus principalement aux éruptions quaternaires.

L'exposition de ces deux chapelets d'îles aux vents d'est dominants (les Alizés) et l'intervention des reliefs expliquent les différences climatiques très sensibles qu'on y observe : faible pluviométrie sur les îles calcaires peu élevées, versants « au vent » très arrosés des îles volcaniques, versants « sous le vent » des mêmes îles où la pluviométrie décroît rapidement.

La Guadeloupe, à la jonction des deux arcs (figure n° 1), occupe ainsi une situation exceptionnelle qui justifie l'intérêt scientifique de l'étude de ses différents régimes hydropluviométriques.

## 1.2. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

La superficie de l'ensemble guadeloupéen est de 1 780 km<sup>2</sup>. Les deux îles principales (Basse-Terre ou Guadeloupe proprement dite et Grande-Terre), qui ne sont séparées que par un étroit chenal maritime (La Rivière Salée) réunissant le Grand et le Petit Cul de Sac Marin, représentent 85% de cette superficie.

La Basse-Terre (950 km<sup>2</sup>) s'inscrit dans une ellipse de direction principale NNO-SSE. Sa longueur est d'environ 46 km pour une largeur moyenne de 21 km (27 dans sa plus grande largeur). La majeure partie de l'île est occupée par une chaîne montagneuse d'origine volcanique dont l'axe nord-sud est déjeté vers l'ouest. Cette cordillère offre un profil dissymétrique : versant occidental abrupt sur le littoral Caraïbe, versant oriental plus adouci qui se prolonge vers le nord-est par une zone de piémont et une pénéplaine large de 5 à 10 km. Bien que la chaîne ne présente pas de discontinuités bien marquées, on peut y distinguer trois ensembles d'altitude croissante du nord au sud.

Entre la Pointe Allègre et le Col des Mamelles (au centre de la chaîne), une dorsale ancienne érodée, jalonnée de sommets qui ne dépassent pas 800 m d'altitude. Cette dorsale est doublée, vers l'ouest, de pitons isolés.

Entre les Mamelles et Capesterre, un ensemble plus massif qui s'aligne sur un axe nord-ouest-sud-est : Pitons de Bouillante (1 088 m), Cirque du Mateliane occupé en son centre par le Grand Sans-Toucher (1 354 m) et le Petit Sans-Toucher (1 318 m), et au sud-est, montagne de Capesterre (1 134 m). Enfin, dominant la zone méridionale, le massif éruptif récent de la Soufrière regroupe un ensemble de dômes volcaniques : Soufrière (1 467 m), Carmichael, Puy de la Citerne, auxquels s'ajoute le massif de la Madeleine.

A la pointe sud de l'île, et séparés de la Soufrière par l'ensellement du col de Gourbeyre, les Monts Caraïbes (687 m) achèvent la série des reliefs volcaniques.

Les plaines littorales, pratiquement inexistantes sur la côte « *sous le vent* », ne prennent une ampleur limitée qu'au pied des contreforts de la Soufrière et du Mateliane, au sud de la côte « *au vent* ».

Par contre, la plaine nord-orientale (200 km<sup>2</sup> environ) s'étend assez largement entre le cours inférieur de la Grande Rivière à Goyaves et les mangroves littorales situées de part et d'autre de l'isthme de la Rivière Salée.

Les Saintes (14 km<sup>2</sup>) sont représentées par un petit groupe d'îles volcaniques peu élevées situées à quelques kilomètres au sud de la Basse-Terre.

La Grande-Terre (570 km<sup>2</sup>) présente une forme triangulaire dont la base ouest-est (Pointe-à-Pitre à la Pointe des Châteaux) est longue d'environ 40 km et la hauteur sud-nord (du Gosier à la pointe de la Grande-Vigie) d'environ 35 km. Cette île, faiblement modelée, présente cependant quelques contrastes.

Au nord et à l'est, une série de plateaux calcaires décrochés s'inclinent doucement du nord-est vers le sud-ouest. Leur aspect tabulaire et monotone n'est rompu que par les petites falaises qui marquent les lignes de fractures, les vallées sèches et les dolines.

Au sud-ouest, la région des Grands Fonds présente un aspect original. C'est un bombement anticlinal soumis à une intense érosion fluvio-karstique qui a créé un réseau très ramifié de petites vallées à fonds plats séparant des mornes calcaires d'une altitude moyenne d'une centaine de mètres.

Le littoral présente un aspect varié : au nord-est de hautes falaises calcaires de plusieurs dizaines de mètres, au sud, des falaises beaucoup moins élevées et des grandes plages de sables, à l'ouest, de larges mangroves.

Marie-Galante (150 km<sup>2</sup>), de forme presque circulaire, présente un aspect assez semblable à celui de la Grande-Terre : deux plateaux calcaires karstifiés (les Hauts et les Bas) séparés par une ligne de fractures et d'escarpements en arc de cercle : la Barre de l'Île.

La Désirade (25 km<sup>2</sup>) allongée et étroite, est essentiellement constituée d'une haute table calcaire (275 m) dominant de ses falaises une zone littorale très exiguë.

Saint-Barthélemy (25 km<sup>2</sup>) est une petite île très découpée, au relief bien modelé mais d'altitude modérée, entourée d'une dizaine d'îlets.

Saint-Martin (50 km<sup>2</sup>) possède un relief bien marqué opposant des mornes volcaniques et calcaires, aux pentes abruptes, à des plaines alluviales ou littorales. Le littoral est très découpé et enferme de nombreuses lagunes.

## 1.3. LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Le réseau hydrographique de l'archipel n'est vraiment représenté et actif qu'en Basse-Terre où une pluviométrie abondante sur des reliefs accentués nourrit un nombre important de cours d'eau pérennes. Les autres îles ne connaissent que des ravines à écoulement intermittent, soit en raison de leur exiguïté pour les petites îles volcaniques, soit en raison de la pluviosité réduite, de la trop grande modération du relief et de la nature perméable des formations sédimentaires pour les grandes îles calcaires (Grande-Terre et Marie-Galante).

La Basse-Terre compte près de cinquante-cinq cours d'eau indépendants drainant des bassins d'une superficie supérieure au kilomètre carré. S'intercalant entre ces bassins, un très grand nombre de petites ravines longues de moins d'un kilomètre drainent les pentes les plus proches du littoral.

Le réseau hydrographique est organisé en structure rayonnante de part et d'autre de la ligne de crête de la dorsale montagneuse nord-sud selon trois directions principales :

— De l'est vers l'ouest, pour la côte « *sous le vent* » où l'on compte une trentaine de ravines principales (rivières de Petite-Plaine, des Vieux-Habitants dont le bassin d'une trentaine de kilomètres carrés, drainant le Cirque du Mateliane, est le plus important de la côte « *sous le vent* », des Pères au nord de la commune de Basse-Terre, aux Herbes et du Galion).

— De l'ouest vers l'est (NO-SE à SO-NE) pour la partie méridionale de la côte « *au vent* » (du Vieux Fort à la Rivière Salée) où l'on décompte une quinzaine de rivières dont les plus importantes sont (du sud au nord), les rivières du Grand-Carbet, la Grande Rivière de Capesterre, la rivière Sainte-Marie, la Petite Rivière à Goyaves, la Lézarde avec des bassins versants de 10 à 50 km<sup>2</sup>.

— Du sud-ouest vers le nord-est, pour la partie septentrionale de la côte « *au vent* » (de la Rivière Salée à la Pointe Allègre). On y compte une dizaine de rivières dont la plus importante est la Grande Rivière à Goyaves dont le bassin versant (150 km<sup>2</sup>) draine le sixième de la superficie de la Basse-Terre. Le cours de la Grande Rivière est une véritable gouttière qui, au pied de la chaîne septentrionale, est alimentée sur sa rive gauche par d'importants affluents : Bras David, Bras de Sable, rivière Janikeete, etc.

Ces bassins ont généralement un relief accentué, sur la totalité du cours d'eau (pentes moyennes comprises entre 7 et 13%) pour le versant « *sous le vent* », sur les cours supérieurs et moyens pour le versant « *au vent* ». Sur ce versant, la pente s'affaiblit dans le cours inférieur au niveau des plaines littorales, et ceci particulièrement pour la Grande Rivière dont le cours inférieur serpente à travers ses dépôts alluviaux, envahis par la mangrove.

Ces bassins sont généralement de forme allongée et relativement imperméables. Les réserves mobilisables en étiage sont généralement peu importantes et le tarissement assez rapide. On notera cependant que, dans le sud, sur les formations volcaniques récentes, les réservoirs semblent plus importants et susceptibles de soutenir des débits d'étiage plus importants. En saison des pluies, les crues sont brutales et très fréquentes.

Nous compléterons cette description rapide du réseau hydrographique de la Basse-Terre en notant les points suivants :

— Les manifestations éruptives (coulées entrecroisées de laves, alternance de formations tendres et résistantes à l'érosion) ont permis la mise en place de nombreux étangs suspendus, principalement sur le flanc sud-est de la Soufrière. Le plus important de ces étangs est le Grand Etang (12 à 15 hectares, profondeur atteignant 16 m) dont l'exutoire alimente la rivière Bananier.

— La présence de nombreuses sources thermo-minérales dont certaines sont exploitées.

— La mise en place progressive d'un système complexe de prises en rivière, de canaux de dérivation destinés à l'alimentation des communes et exploitations agricoles, ce qui ne va pas sans compliquer sérieusement l'étude des régimes naturels.

La Grande-Terre n'a pas de cours d'eau pérennes. On ne peut classer dans le réseau hydrographique actif ni les estuaires ennoyés du nord et du sud du plateau oriental, ni les canaux des mangroves de la côte occidentale. Il existe, par contre, de nombreux thalwegs assez bien marqués et souvent caractérisés par des chapelets de mares qui, au cours de la seconde partie de la saison des pluies, lorsque les placages d'argiles de décalcification sont bien réhumidifiés et devenus imperméables, voient s'écouler à l'occasion des plus fortes précipitations des crues parfois violentes : ravines Gachet, Cassis, Gardel, sur les plateaux ; ravines Bouliqui, Bombo et Grande Ravine, dans la région des Grands Fonds.

Sur Marie-Galante, le réseau hydrographique présente le même aspect avec des ravines disposées d'est en ouest sur les lignes de fractures principales : rivière Saint-Louis et du Grand-Bassin.

Les Saintes, la Désirade et Saint-Barthélemy n'ont pas de réseau organisé.

En raison de ses dimensions plus importantes et de son relief, l'île de Saint-Martin possède quelques ravines aux crues parfois destructrices : ravines Rouge, du Quartier, Careta, du Colombier...

#### 1.4. GÉOLOGIE

Cette brève notice a été établie d'après les travaux de MM. de REYNAL (1961, 1966) et WESTERCAMP (1980).

L'archipel guadeloupéen, comme l'ensemble des Petites Antilles, se situe sur les lignes de fractures qui marquent la limite orientale du bouclier Caraïbe.

On distingue trois arcs insulaires :

— l'arc ancien (50 à 22 M années) correspond à la mise en place des formations volcaniques constituant le soubassement de Saint-Barthélemy, Saint-Martin et de la Désirade ;

— l'arc intermédiaire (20 à 6 M années) correspondrait au soubassement de la Grande-Terre et de Marie-Galante ;

— l'arc actuel (postérieur à 6 M années) correspond à la formation de la Basse-Terre et des Saintes.

L'aspect géologique actuel offre un contraste frappant entre la Grande-Terre (et Marie-Galante) où les formations prédominantes résultent de la transgression sédimentaire est-ouest sur un socle volcanique ancien et la Basse-Terre (et les Saintes) où l'essentiel des formations correspond à la mise en place de chaînes éruptives.

La Basse-Terre peut être caractérisée par cinq unités géo-morphologiques :

a) *La Chaîne septentrionale*, la plus ancienne, occupe le tiers nord-ouest de l'île. Se sont successivement mises en place, au cours du pliocène moyen (— 4 à — 2 M années), les formations suivantes : coulées massives altérées à labradorites du nord de l'île, suivies de coulées de laves acides (Piton de Sainte-Rose) — Coulées d'andésites sombres du Dos d'Ane aux Mamelles — Coulées de dacites quartziques, avec nuées ardentes du Goton et de la Tête Allègre — Andésites claires et produits pyroclastiques de Baille Argent et de la crête Mahaut, strato-volcan péleén du Gros Morne de Deshaies. Enfin, dômes dacitiques des Mamelles.

Cette chaîne a subi une érosion intensive avec fusion des sommets et entraînement des débris vers l'est.

b) *La Chaîne du centre-sud* (pléistocène), à caractère effusif dominant avec des coulées massives (andésites porphyriques) et des produits pyroclastiques (ponces dacitiques) au cours d'une phase explosive puissante (création de la vaste caldeira du Mateliane). Puis, à l'occasion d'une activité éruptive importante, se mettent en place les Pitons de Bouillante et du Grand et Petit Sans-Toucher (andésites, pyroclastes, cendres et ponces).

c) *Massif de la Madeleine et de la Soufrière* dont la mise en place est récente (moins de 100 000 ans). Quatre phases se succèdent :

— Première phase de type explosif avec des coulées de ponces et scories, puis effusive (andésites) ;

— Deuxième phase (30 000 à 18 000 ans BP) avec des coulées d'andésites, de ponces et scories (Madeleine inférieure) ;

— Troisième phase marquée par des éruptions phréato-magmatiques à hyaloclastites et coulées de laves (Madeleine supérieure) ;

— Quatrième phase (actuelle) caractérisée par des alternances de phases explosives et effusives (bombes, scories, lapillis, nuées ardentes et laves basaltiques). Se mettent en place les dômes de la Citerne, de l'Echelle et de la Soufrière.

d) *Monts Caraïbes et la Petite Montagne*. A l'extrémité sud de l'île, les formations mises en place entre 2,6 et 1,4 M années, sont caractérisées par des brèches grossières stratifiées, des cendres hyaloclastiques et des coulées de laves basiques (basaltes à olivine, augite et labrador).

e) *La Plaine nord-orientale* est constituée d'apports (coulées boueuses et projections éoliennes) en provenance du démantèlement de la chaîne septentrionale. De la base au sommet on distingue des tuffites et pelites infra-récifales, des conglomérats grossiers et des turfs supérieurs à argiles à quartz bi-pyramidés (nuées ardentes dacitiques). On y observe également des niveaux calcaires correspondant au terme extrême de la transgression de la Grande-Terre.

La Grande-Terre est principalement constituée de dépôts récifaux calcaires (sur un socle volcanique ancien) dus à des transgressions océaniques d'axe est-ouest. L'île a subi ensuite un basculement marqué par de nombreuses fractures et des plissements dont le plus important correspond à l'axe anticlinal des Grands Fonds.

On distingue cinq unités géo-morphologiques.

a) *Les Plateaux du nord* constitués de trois plateaux inclinés vers l'ouest-sud-ouest et décrochés en escalier. Ces plateaux ont subi une érosion karstique assez peu prononcée. Ils sont constitués de calcaires blancs récifaux très purs, recouverts assez fréquemment de placages d'argiles de décalcification.

b) *Les Plateaux de l'est* sont de mêmes nature et aspect que les plateaux du nord. L'érosion fluvio-karstique est plus prononcée.

c) *La Plaine du Grippon* est un graben assez étroit (1,5 km) immergé au pléistocène et tapissé d'argiles rouges à quartz bi-pyramidés probablement dues à l'altération des nuées ardentes en provenance de la Basse-Terre.

d) *Les Grands Fonds* correspondant à un bombement anticlinal qui a fait apparaître les formations sédimentaires antérieures aux calcaires blancs récifaux : calcaires ocre sub-récifaux, sables et conglomérats marins, calcaires ocre à algues et débris volcaniques. L'érosion fluvio-karstique a été intense. Vers l'ouest, dans la plaine des Abymes, sont observés des tufs volcano-sédimentaires grossiers.

e) *Les Plâines basses de l'ouest*, région ennoyée marquée par une zone marécageuse à mangrove et argile d'altération.

Les formations quaternaires récentes sont représentées sur les rivages par des récifs coralliens, des sables stratifiés, des sables meubles des plages et des éboulis plus ou moins consolidés.

Marie-Galante a une structure géo-morphologique assez semblable à celle de la Grande-Terre, avec un vaste plateau de calcaires récifaux hétérogènes à passées sableuses, avec présence de lignes de fractures (la Barre de l'île).

La Désirade se présente comme une table calcaire surélevée reposant sur un socle volcanique (diorites quartziques et rhyolites, andésites).

Saint-Martin est une île volcano-sédimentaire où l'on distingue trois formations principales : à la base, un complexe sédimentaire avec tufs et calcaires siliceux (éocène), puis des roches magmatiques intrusives et effusives (oligocène inférieur) et enfin (miocène) les argiles et conglomérats des Terres-Basses.

Saint-Barthélemy comprend des formations sédimentaires éocènes à tufs, marno-calcaires et calcaires et des formations éruptives en intrusion datant de l'oligocène.

Les Saintes sont des édifices entièrement volcaniques contemporains de la chaîne septentrionale de la Basse-Terre.

## 1.5. LES SOLS

L'étude pédologique de la Guadeloupe a été effectuée par l'ORSTOM (F. COLMET-DAAGE). On distingue trois grandes catégories de sols :

a) Sur les *formations volcaniques anciennes* qu'il s'agisse de cendres, de coulées de laves ou de brèches, on trouve des sols ferrallitiques tantôt friables et plus ou moins désaturés, tantôt compacts et passant aux sols vertiques en régions plus sèches. Ces sols sont disposés en auréoles autour du massif montagneux de la Basse-Terre.

Au centre, les formations sont très anciennes et profondément altérées. Il s'agit de *sols ferrallitiques friables (oxysols)* profonds, fortement argilisés (kaolinite et goethite), rouges à brun jaune, s'émiettant en pseudo-sable et assez perméables. Selon l'importance de la pluviométrie, ces sols sont plus ou moins fortement lessivés.

Sur le pourtour du massif montagneux moins arrosé, les *sols ferrallitiques* de composition analogue aux précédents, sont plus *compacts*. La perméabilité devient très faible et des traces d'hydromorphie apparaissent.

Puis, après des sols de transition sur les pentes intermédiaires, apparaissent des *vertisols* et *sols vertiques* dans les zones à pluviométrie réduite. Ces sols caractérisés par la présence de montmorillonite, argile gonflante qui, pouvant emmagasiner des quantités importantes d'eau, devient très imperméable. Ces sols sont beiges et peu profonds.

b) Sur les *formations volcaniques récentes* (sud de la Basse-Terre) se rencontrent deux types de sols.

Dans les zones d'altitude, à pluviométrie importante, des *sols à allophanes (andisols)* qui peuvent absorber et fixer des quantités très importantes d'eau (200 à 300% du poids sec). Ces sols, brun foncé en surface, beige en profondeur, d'apparence limoneuse contiennent de la *gibbsite* pour les sols les plus anciens.

Situés sous les précédents en altitude, les *sols argileux à halloysite (mollisols)* ne sont plus maintenus constamment humides et subissent des dessications temporaires. Ces sols, de couleur brun rouille, sont de profondeur modérée.

c) Sur les *formations calcaires* (Grande-Terre, Marie-Galante) se rencontrent des associations de sols squelettiques érodés, de sols peu profonds et de sols profonds correspondant aux placages d'argiles de décalcification. Ces sols contiennent une argile gonflante, la *montmorillonite* aux propriétés décrites ci-dessus.

Dans les parties basses des vallées, principalement dans les Grands Fonds, se rencontrent des *vertisols* profonds avec traces d'hydromorphie.

A ces trois formations principales, s'ajoutent dans les régions à dépôts volcano-sédimentaires (plaine des Abymes, du Gripon) des *sols rouges volcaniques acides* argileux (kaolinite) et dans les mangroves, des *sols hydromorphes* argileux ou organiques, ainsi que, dans les fonds de vallée des plateaux et au bas des pentes, des alluvions récentes et des colluvions.

## 1.6. VÉGÉTATION

La richesse et l'extrême diversité de la flore guadeloupéenne (2 000 espèces de plantes phanérogames et 250 espèces de fougères) ont suscité de nombreux travaux (DUSS, 1897 ; STEHLE, 1935) d'où est tirée cette notice.

La végétation naturelle, forestière lorsque son équilibre naturel (climax) a pu être préservé dans les massifs montagneux de la Basse-Terre, très dégradée en savanes, friches, prairies et forêt résiduelle dans les zones les plus accessibles, est essentiellement conditionnée par la pluviométrie, fortement liée à l'altitude. Aux conditions climatiques s'ajoutent les influences édaphiques (faciès sableux, calcaires ou volcaniques). Les espèces cultivées (cane à sucre sur la Grande-Terre et le nord de la Basse-Terre, banane sur le littoral est et sud de la Basse-Terre, cultures vivrières en parcelles ou jardins caraïbes) ont occupé des surfaces croissantes dans les différentes îles.

La Basse-Terre est caractérisée par la présence massive d'une vaste forêt humide sur la majeure partie du massif. STEHLE a distingué une forêt *mésophile* (pluviométrie annuelle comprise entre 1 800 et 3 000 mm), disposée en auréole autour de la chaîne montagneuse, dont les espèces caractéristiques sont représentées par différentes variétés d'acajous (blanc, rouge et mahogany), le bois de rose, le courbaril, etc.

Et une forêt *hygrophile* dans la partie centrale de l'île. Cette forêt pseudo-équatoriale, dense, humide, polystrate, présente un aspect touffu et verdoyant, très hétérogène avec de grands arbres (gommiers, châtaigniers, résolu, palétuvier jaune...), des lianes et épiphytes, des fougères arborescentes et des orchidées.

Au-dessus de 1 000 m d'altitude, la végétation, en raison de l'excès de pluviométrie et de la nébulosité, prend un aspect rabougri passant à des tourbières, des mousses et lichens.

Sur la côte « sous le vent », en dessous de 1 800 mm de pluie annuelle, se développe une végétation *xerophile* avec des espèces caractéristiques des sols volcaniques (brousse à copahu, arbustes typiques) et, dans les secteurs les plus arides, des cactées.

La Grande-Terre et Marie-Galante sont caractérisées par une végétation naturelle *xerophile* associant à la forêt résiduelle (gommiers rouges, poiriers-pays, mapou gris...) des halliers de campêches et d'acacias, des brousses à Ti-baume et Ti-coco et des savanes à graminées roses. Sur le littoral, la végétation est représentée par des espèces adaptées au milieu sec et salin (raisiniers, mancenilliers, pourpiers, chiendents et herbes rampantes).

Enfin, le littoral ouest de la Grande-Terre, ainsi que le littoral nord et est de la Basse-Terre sont envahis par la mangrove à palétuviers et mangles. En arrière de la mangrove se développent la fougère royale et des savanes semi-inondées à herbes coupantes.

#### 1.7. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU CLIMAT

Le climat de la Guadeloupe appartient au domaine tropical maritime, humide et chaud, mais tempéré et uniformisé par le régime des alizés. L'archipel est fréquemment affecté par des cyclones.

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 *Alizés*.

Ce flux est alimenté par les masses d'air boréales qui, glissant le long des façades orientales et méridionales des centres anticycloniques, se dirigent vers les Caraïbes, plus ou moins réchauffées et chargées d'humidité selon la durée du trajet maritime.

Pendant l'hiver austral (second semestre), cette action est renforcée par la remontée des anticyclones de l'Atlantique sud (anticyclones du Brésil et de Sainte-Hélène) qui repoussent vers le nord une zone de dépressions plus ou moins perturbées, la « zone intertropicale de convergence » (ZIC).

La circulation générale présente deux aspects saisonniers de durées sensiblement équivalentes, caractérisés par des hauteurs de précipitation nettement tranchées.

— *La saison des pluies* ou « hivernage » (juin-novembre) comporte une première phase (juin-août), soumise au régime des *alizés tropicaux humides* (courant d'est épais) à forte activité convective. Elle est suivie d'une seconde phase (septembre-novembre) au cours de laquelle la ZIC est repoussée vers le nord et où s'installe une large dépression, siège d'une convection généralisée intense avec présence de formations pluvio-orageuses, précipitations massives et ventilation affaiblie.

Pendant l'hivernage, la situation est compliquée par l'apparition d'ondes tropicales, venant de l'Atlantique, à circulation tourbillonnaire violente. Des cyclones dévastateurs en raison des rafales de vent observées (pouvant atteindre 250 km/h) peuvent frapper la Guadeloupe (1928, Betsy en 1956, Hélène en 1963, Cléo en 1964, Ines en 1966, David en 1979).

— *La saison sèche* (décembre-mai) ne l'est que très relativement (1/3 des précipitations annuelles).

La première période (décembre à février) voit l'anticyclone des Açores s'effacer devant la poussée des cellules anticycloniques d'Amérique du Nord et des Bermudes. Dès le début du trimestre (époque des « *Avents* »), les vents du secteur sud-est cèdent la place aux *alizés frais* du secteur est-nord-est accompagnés de grains. La pluviosité diminue rapidement.

La seconde période (mars à mai) voit la mise en place d'alizés francs et rapides circulant sur la façade occidentale de l'anticyclone des Açores. Avec un trajet des masses d'air boréales raccourci, ces alizés sont relativement secs (le « Carême »). Des perturbations dues au front polaire peuvent compliquer ce schéma et conférer au total pluviométrique de la période une certaine irrégularité.

— Les vents sont représentés essentiellement (80 à 90% des observations) par les alizés du secteur est.

Au premier trimestre, on note la prépondérance des alizés du secteur N-E à E, puis à partir de mars et jusqu'en novembre, l'extension de l'anticyclone des Açores sur la plus grande partie de l'Atlantique nord se traduit par un basculement des vents en provenance du secteur E-SE. On notera également, en août-septembre, le passage des alizés rapides de début de saison des pluies aux alizés lents et épais (montée en latitude de la ZIC). Cela se traduit significativement par une augmentation sensible du pourcentage des calmes (de 8 à 19%) et par une baisse de 5 à 4 m/s de la vitesse moyenne des vents.

Pour 90% des observations, la vitesse des vents est inférieure à 10 nœuds (18,5 km/h) mais, dix fois par an en moyenne, des vents de 30 à 60 km/h sont observés. Ces vitesses peuvent atteindre des valeurs élevées (rafales de plus de 100 km/h et jusqu'à 220 km/h) à l'occasion des dépressions tropicales (cyclone Cléo, 1964, Ines, 1966, David, 1979).

— Les températures de l'air, en moyennes annuelles, restent voisines de 25 °C, avec des valeurs minimales (23 °C) pour les stations d'altitude et maximales (27 °C) pour les petites dépendances du nord de la Guadeloupe. En raison du rôle régulateur des alizés, l'amplitude intermensuelle reste faible (3 °C).

Pour les moyennes maximales mensuelles ( $\bar{T}_x$ ), les moyennes annuelles sont proches de 29 °C (27° à 30 °C selon l'altitude) avec un maximum en août-septembre et un minimum en janvier-février. Les écarts sont faibles (3 °C).

Les moyennes minimales mensuelles ( $\bar{T}_n$ ) sont comprises entre 19 °C (altitude) et 24 °C. Les écarts intermensuels sont là aussi voisins de 3 °C avec un minimum en janvier-février.

— L'humidité de l'air relative est forte (supérieure à 75% en moyenne) avec une faible variabilité intermensuelle : le maximum (80%) se situe au cœur de l'hivernage, le minimum (70 à 75%) pendant le « carême » (fin de la saison sèche).

Les humidités maximales (U max) atteignent 95% et jusqu'à 100%. Les valeurs minimales descendent rarement au-dessous de 55%.

— L'évaporation annuelle mesurée sur appareil Piche est comprise entre 1 100 et 1 300 mm mais peut descendre en dessous de 700 mm pour les stations d'altitude (pluviométrie supérieure à 3 000 mm). Les valeurs mensuelles suivent évidemment une évolution inverse de celles de l'hygrométrie.

Sur bac, l'évaporation mesurée est voisine de 2 mètres par an (Grande-Terre).

— L'insolation varie, en durée annuelle, entre 2 100 heures pour les stations d'altitude à couvert nuageux fréquent et 3 000 heures pour les petites îles.

## 2. LA PLUVIOMÉTRIE

L'étude de référence a porté sur 228 stations pluviométriques (4 020 stations-années) ; après critique des relevés bruts et homogénéisation des résultats, 119 stations (2 542 stations-années) ont été retenues. La répartition géographique des postes est assez hétérogène (cf. figure n° 2) puisque avec une densité moyenne de 6,7 stations par 100 km<sup>2</sup> (réseau homogénéisé) cette répartition est la suivante :

- Grande-Terre, 50 postes pour 570 km<sup>2</sup> : 8,8 postes/100 km<sup>2</sup>
- Basse-Terre 55 postes pour 950 km<sup>2</sup> : 5,8 postes/100 km<sup>2</sup>  
dont :
  - Basse-Terre au vent (altitude inférieure à 100 m) :  
34 postes pour 256 km<sup>2</sup> : 13,3 postes/100 km<sup>2</sup>
  - Basse-Terre sous le vent (altitude inférieure à 100 m) :  
4 postes pour 55 km<sup>2</sup> : 7,3 postes/100 km<sup>2</sup>
  - Basse-Terre au vent et sous le vent (altitude supérieure à 100 m) :  
17 postes pour 639 km<sup>2</sup> : 2,7 postes/100 km<sup>2</sup>

La densité des postes est ainsi en raison inverse de l'altitude moyenne, ce qui est contraire à une répartition optimale.

Nous donnons, ci-après, les résultats de sept stations caractéristiques disposées selon un axe NE-SO, de la côte atlantique de Grande-Terre à la côte caraïbe de la Basse-Terre.

Poste	Situation	Altitude (m)	Latitude N	Longitude O
Duval	Nord de la Grande-Terre	30	16° 24' 13"	61° 26' 29"
Le Raizet	Sud-ouest de Grande-Terre	7	16° 15' 49"	61° 31' 21"
Duclos	Au vent nord Basse-Terre	110	16° 12' 11"	61° 39' 38"
Neufchâteau	Au vent sud Basse-Terre	245	16° 04' 52"	61° 35' 41"
Grand-Sans-Toucher	Ligne de crêtes	1 354	16° 05' 31"	61° 40' 49"
Parnasse géophysique	Sous le vent Basse-Terre	650	16° 01' 44"	61° 40' 56"
Vieux habitants	Sous le vent littoral Basse-Terre	140	16° 03' 23"	61° 45' 06"

PRÉCIPITATIONS ANNUELLES (valeurs en mm)

Poste	Précipitation annuelle			Précipitation en un jour	
	Médiane	Décennale humide	Décennale sèche	Réurrence 1 an	Réurrence 10 ans
Duval	1 343	1 716	1 028	85	170
Le Raizet	1 805	2 231	1 380	86	153
Duclos	2 907	3 663	2 269	117	221
Neufchâteau	3 794	4 688	2 992	117	187
Grand-Sans-Toucher	6 978	(8 155)	(5 802)	132	210
Parnasse géophysique	4 445	5 180	3 710	126	195
Vieux habitants	1 009	1 211	807	63	145

DISTRIBUTION MOYENNE MENSUELLE (valeurs en mm)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Max./Min.
Duval	71	48	49	76	112	101	127	148	152	180	175	107	3,75
Le Raizet	96	63	70	112	146	127	171	196	237	240	200	142	3,81
Duclos	157	107	145	184	280	233	260	328	342	383	309	216	3,58
Neufchâteau	229	170	182	273	370	298	329	362	421	454	413	317	2,67
Grand-Sans-Toucher	690	411	511	505	607	537	490	653	570	679	704	636	1,71
Parnasse géophysique	396	212	241	249	437	438	486	444	450	431	356	326	2,30
Vieux habitants	71	28	26	52	60	78	130	137	155	126	84	68	5,96

## 2.1. ISOHYÈTES INTERANNUELLES

Le tracé des isohyètes interannuelles (établies sur la période homogénéisée 1929-1978) est représentée sur la figure 2.

Ce tracé est relativement sûr (et peu susceptible d'être modifié par des observations supplémentaires) pour l'ensemble de la Grande-Terre et les secteurs de la Basse-Terre situés en dessous de l'isohyète 2 500 mm.

Pour les secteurs de la Basse-Terre situés au-dessus de cette isohyète, le tracé est plus incertain (en raison de la faible densité des postes) et pourra être précisé lorsque des observations supplémentaires auront été rassemblées.

La répartition spatiale des précipitations annuelles est très contrastée sous l'influence de deux facteurs conditionnels prédominants : l'altitude et l'exposition aux vents dominants de secteur est.

— *Influence de l'altitude.* Sur la Basse-Terre, on observe un gradient croissant d'axe NE-SO de 1 700 mm (Baie du Lamentin) à 7 000 mm (Grand Sans-Toucher — Soufrière) en fonction de l'altitude puis, sur le versant Caraïbe « sous le vent », un gradient décroissant de 7 000 mm (ligne de crêtes du sud de l'île) à 1 000 mm sur le littoral.

Sur la Grande-Terre, l'altitude moyenne très modérée et le relief ne jouent qu'un rôle négligeable.

— *Influence de l'exposition.* Sur la Basse-Terre, le contraste entre le secteur est, exposé aux vents dominants, et le secteur ouest, sous le vent, est accentué.

Les gradients horizontaux, croissant pour le secteur « au vent », sont de 150 mm/km (au nord) à 420 mm/km (au sud) contre 330 mm/km (au nord) et 600 mm/km (au sud) pour le secteur « sous le vent ».

A altitudes égales, la pluviométrie annuelle est nettement plus forte sur le versant « au vent » que sur le versant « sous le vent », comme le montrent les valeurs des isohyètes rencontrées à différentes altitudes le long d'une transversale est-ouest passant approximativement par la Soufrière.

Altitude (en m)	Pluviométrie annuelle (en mm)	
	« au vent »	« sous le vent »
100	2 500 environ	1 250 environ
400	4 000 environ	2 000 environ
600	5 200 environ	4 200 environ

Sur la Grande-Terre, l'effet de « barrière » joué par la cordillère montagneuse de la Basse-Terre se fait sentir loin à l'est de la ligne de crêtes et entraîne un effet similaire à celui d'une augmentation artificielle de l'altitude. La pluviométrie annuelle croît ainsi de 1 200 mm au nord-est à 1 750 mm au sud-ouest (plaine des Abymes).

— *Autres îles.* La densité des stations sur les petites îles est trop faible pour permettre le tracé d'isohyètes interannuelles. On notera simplement que la pluviométrie moyenne interannuelle est de l'ordre de (en mm) :

- 1 200 à 1 500 sur Marie-Galante,
- 1 000 sur La Désirade,
- 900 à 1 000 sur Saint-Barthélemy,
- 1 000 à 1 200 sur Saint-Martin.

— *Irrégularité interannuelle.* Les précipitations annuelles suivent des distributions de Gauss (ou légèrement hypo-gaussiennes) dans la majeure partie de la Guadeloupe, à l'exception du nord et de l'est de la Grande-Terre (distribution de Galton).

Les coefficients d'irrégularité interannuelle K3 (rapport de la précipitation annuelle décennale humide à la précipitation annuelle décennale sèche) sont voisins de 1,6 à 1,7 en Grande-Terre et dans les zones de faible altitude de la Basse-Terre. Dans le massif montagneux de la Basse-Terre, ils décroissent en raison inverse de l'altitude (1,55 à 1,35).

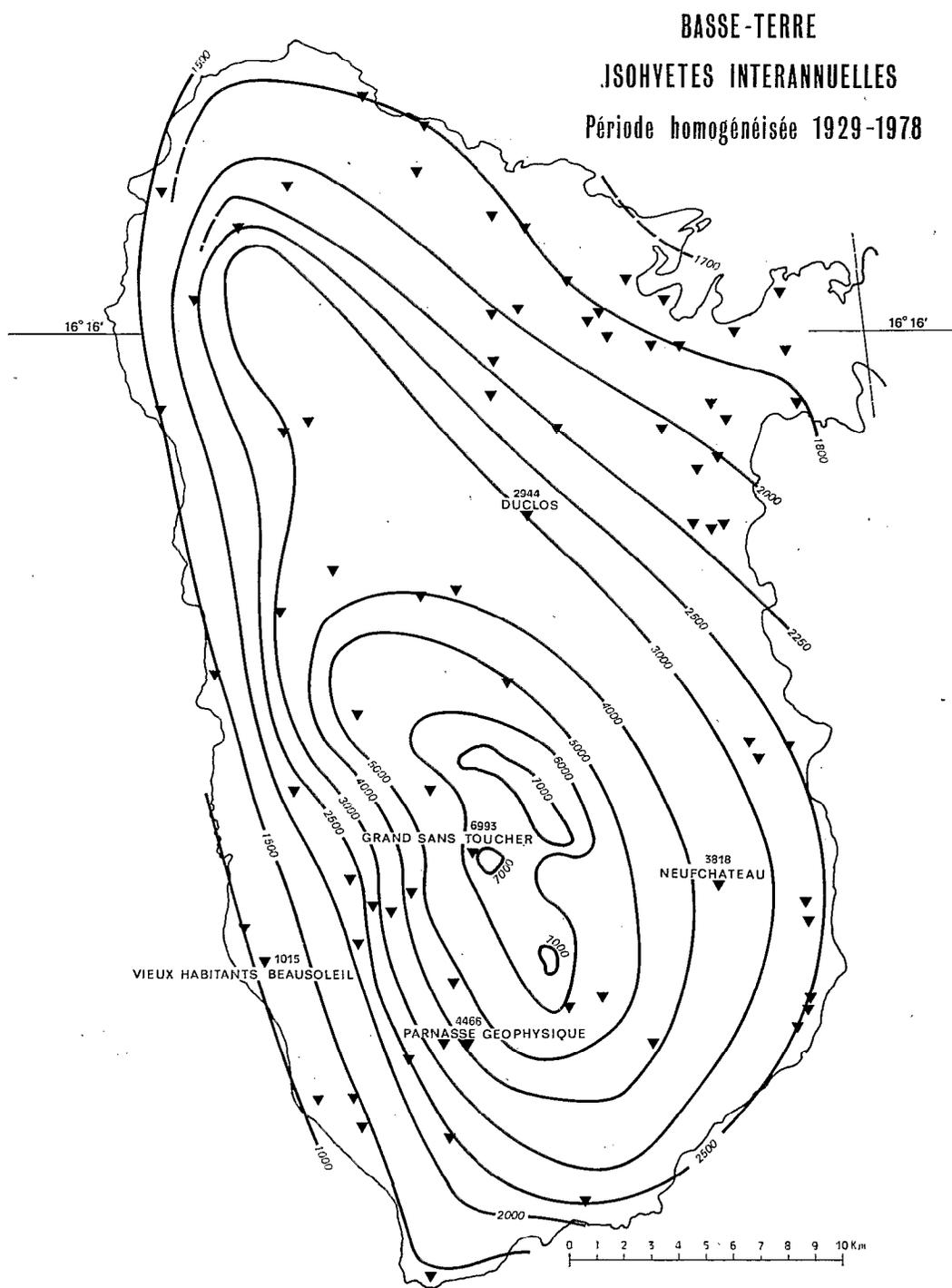


Fig. 2 a

GRANDE-TERRE  
ISOHYETES INTERANNUELLES  
Période homogénéisée 1929-1978

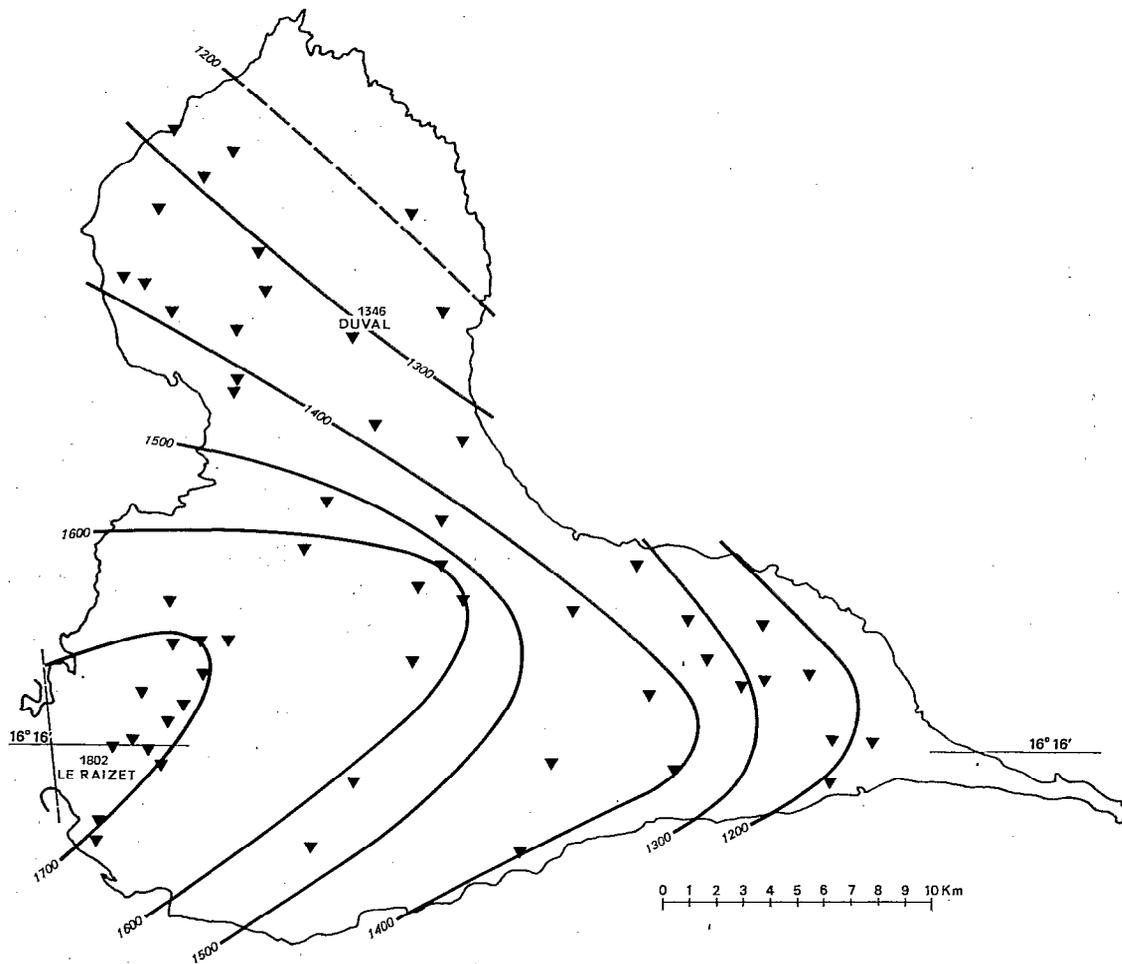


Fig. 2 b

## 2.2. DISTRIBUTION MENSUELLE

En Grande-Terre et sur le versant « *au vent* » de la Basse-Terre, les plus fortes précipitations mensuelles sont observées en octobre, puis septembre. Sur le versant « *sous le vent* » on observe ces maximums en juillet (au sud, dans la région située sous les reliefs supérieurs à 1 000 m) et en août-septembre (au nord). Février et mars sont les mois les moins arrosés.

La valeur du rapport du mois le plus arrosé au mois le moins arrosé diminue rapidement (de 5 à 2) en raison inverse de l'altitude et par conséquent de la pluviosité et ceci du fait d'une régularisation de la répartition mensuelle liée au plus faible contraste entre saison « *sèche* » et saison des pluies dans les zones d'altitude élevée.

La distribution des précipitations mensuelles varie également avec l'hydraulicité de l'année. En année déficitaire, la pluviosité des mois d'hivernage diminue beaucoup plus rapidement que celle des mois de saison sèche et, tout particulièrement, pour les mois de transition (avril à juin-juillet). Le « *carême* » (période des mois les moins arrosés) tend alors à se prolonger jusqu'en mai (voire juin) pour le secteur « *sous le vent* », jusqu'en juin (voire juillet) pour le secteur « *au vent* » et la Grande-Terre.

## 2.3. PRÉCIPITATIONS JOURNALIÈRES

L'étude des distributions journalières a été effectuée sur l'ensemble des données recueillies, sans distinguer les échantillons de précipitations cycloniques et non-cycloniques. Ce choix ne prétend ni régler le problème théorique de l'existence réelle d'une famille unique (ou non), ni nier le risque d'une déformation des échantillons par l'attribution aux précipitations d'origine cyclonique de récurrences expérimentales différentes des récurrences réelles (qui auraient été obtenues sur une période beaucoup plus longue). Il s'agit simplement du constat suivant : sur la base des observations recueillies, il existe des cyclones à précipitations modestes et, à l'inverse, certaines des précipitations les plus fortes n'ont aucun rapport direct avec les ondes cycloniques. D'autre part, la séparation des échantillons aurait eu l'inconvénient de diminuer notablement la taille des échantillons de pluies-records.

Les précipitations journalières de récurrence *annuelle* sont comprises entre 70 (est de la Grande-Terre) et 130 mm (zone sommitale du massif montagneux). Celles de récurrence *décennale* entre 130 et 225 mm.

Pour les valeurs de période de retour 20 et 100 ans, nous avons avancé, avec beaucoup plus de prudence, les valeurs suivantes :

- En 20 ans : 175 à 260 mm,
- En 100 ans : 250 à 350 mm.

Les valeurs les plus fortes correspondent naturellement aux zones les plus élevées en altitude.

La plus forte précipitation en 24 heures a été observée au poste de Congo (secteur central « *sous le vent* » de la Basse-Terre) le 28 septembre 1979 (cyclone David) : 438,5 mm.

Ce record guadeloupéen reste très inférieur aux valeurs observées dans la région des Caraïbes.

- 740 mm à Adjuntas (Porto-Rico),
- 735 mm à Santiago de Cuba, le 5 octobre 1963,

et surtout, aux fortes valeurs observées dans l'hémisphère austral, sur des îles soumises à un régime cyclonique assez semblable à celui de la Guadeloupe :

- 1 870 mm en 24 heures à Cilaos (Réunion) le 15 mars 1952,
- 1 692 mm en 24 heures à Haut-Coulina (Nouvelle-Calédonie) le 23 décembre 1981.

## 2.4. PLUVIOGRAPHIE

A l'exclusion des données recueillies au poste de la Météorologie Nationale du Raizet à partir de 1951 (bien que nous n'en possédions les résultats déjà dépouillés que depuis 1961 — et non les originaux qui nous auraient permis une étude critique —) les enregistrements pluviographiques sont rares en Guadeloupe :

- pour des raisons d'accessibilité (maintenance de l'appareillage),
- parce que jamais priorité n'a été donnée à ce type d'étude.

En conséquence, la période retenue pour l'étude a été étendue à 1980 pour augmenter l'échantillonnage ; la distorsion ainsi engendrée au niveau des résultats de pluviométrie journalière n'est pas significative compte tenu de la précision des enregistrements et des ajustements statistiques.

Sur la période 1961-1980, 31 postes ont été observés sur Basse-Terre, Grande-Terre et Marie-Galante, les enregistrements de 18 stations ont été dépouillés (141 stations-années) et seuls les résultats obtenus à 5 pluviographes ont été exploités (66 stations-années après élimination des rares lacunes par corrélation avec les postes voisins) parcequ'ils présentaient une chronique suffisamment longue. Ils représentent malheureusement des régimes climatiques proches ; il n'y a pas, par exemple, de poste « au vent » de Basse-Terre et dans les zones occidentale et septentrionale de Grande-Terre. Les caractéristiques des postes sélectionnés sont les suivantes :

Station	Situation	Altitude (m)	Période d'étude	Pluviosité moyenne (mm)	
				homogénéisée 1929-1978	sur la durée de l'étude
Petite-Plaine	S-V Nord Basse-Terre	389	1966-80	3 040	2 770
Parnasse	S-V Sud-Ouest Basse-Terre	650	1963-74	2 960	2 850
Budon	S-V Sud-Ouest Basse-Terre	825	1969-75	3 795	3 680
Le Raizet	(A-V) Grande-Terre	7	1961-80	1 800	1 760
Port-Blanc	(Crête) Grande-Terre	105	1969-80	1 320	1 420

Bien que destructeurs des appareillages, les cyclones ont presque tous été observés à l'exclusion de Cléo sur Parnasse (ce qui a fait supprimer toute l'année sur cette station) et d'Ines sur Petite-Plaine.

Pour l'exhaustivité de l'étude, nous avons constitué 7 fichiers secondaires incluant ou excluant les événements cycloniques. Nous avons remarqué qu'en général, ce ne sont pas les cyclones (à l'exclusion d'Hélène sur Parnasse en 1963) qui présentent les maximums de hauteurs précipitées, à l'échelle journalière (particularité déjà citée en 2.3.) et même sur des épisodes longs (4 jours). Les résultats engendrés par ces fichiers secondaires et leur comparaison avec les résultats des fichiers complets sont consultables dans « les ressources en eaux de surface de la Guadeloupe ».

Des fichiers « averses » ont été constitués à partir des 5 fichiers primaires et des 7 fichiers secondaires ; ces fichiers « averses » sont limités à des précipitations ayant dépassé un certain seuil (10 mm) dans des intervalles de temps de 5 à 180 minutes, deux averses étant considérées comme indépendantes si leur intensité n'a pas dépassé 5 mm/h pendant 60 minutes.

L'ajustement statistique des fréquences au dépassement des hauteurs pour chaque intervalle de temps permet d'établir pour chaque fichier primaire ou secondaire, des abaques :

- hauteurs-récurrences pour différentes durées,
- hauteurs-durées pour différentes récurrences.

Ces abaques autorisent la différenciation entre stations, et pour une station donnée :

- la comparaison des échantillonnages,
- la recherche de l'incidence des événements exceptionnels, même non-cycloniques.

Les courbes d'ajustement hauteur-récurrence  $T$  pour une durée  $t$  en coordonnées logarithmiques (dans un intervalle de retour de 1 à 100 ans) sont assimilables à des droites d'équation ( $t$  en minutes,  $T$  en années) :

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

qui, après transformation, donnent :

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

Le processus d'obtention de cet algorithme est dû à J. GUISEFRÉ.

L'examen des courbes hauteur-durée-récurrence nous montre que pour une récurrence donnée  $T$ , la courbe  $\log H = f(\log t)$  présente (en coordonnées logarithmiques) deux segments de droites raccordés par une courbe entre 45 minutes et 1 heure, le deuxième segment s'étendant jusqu'à 4 jours. Nous nous intéresserons seulement au premier segment, 5 à 45 minutes, extrapolé sans erreur grossière jusqu'à 60 minutes ;

Station	Période	Nombre années	$H(1, 1)$ (mm)	a	b	c
Petite-Plaine	1966-80	15	44	0,63	0,175	0,050
Parnasse	1963 et 1965-74	11	47	0,63	0,200	0,125
Budon	1969-75	7	38	0,52	0,150	0,025
Le Raizet	1961-80	20	53	0,63	0,220	0,100
Port Blanc	1969-80	12	41	0,58	0,150	0,000

Les valeurs données ci-dessus sont des moyennes significatives qui s'écartent peu des valeurs expérimentales.

A titre indicatif, les hauteurs précipitées en 30 et 60 minutes pour des récurrences de 2 et 10 (ou 20) ans sont les suivantes :

	<i>Petite-Plaine</i>		<i>Parnasse</i>		<i>Budon</i>		<i>Le Raizet</i>		<i>Port Blanc</i>	
	30'	60'	30'	60'	30'	60'	30'	60'	30'	60'
2 ans	31,8	49,7	34,0	54,0	29,3	42,0	39,1	61,7		45,5
10 ans			44,1	74,5	36,8	53,7				
20 ans	45,0	74,3					60,5	102,0		57,9

La rareté de l'information ne permet pas de conclure impérativement, mais des tendances apparaissent :

- *Le Raizet* suit des lois de précipitations semblables aux postes « *au vent* » de Martinique ;
- *Port Blanc*, seul poste des « *Grands Fonds* » de Grande-Terre, se singularise par des averses de faible importance quelle qu'en soit la durée ;
- *Budon*, proche et de même exposition que *Parnasse*, mais d'altitude et de pluviosité annuelle supérieures, présente néanmoins des averses moins intenses sur de courtes durées ;
- *Petite Plaine* et *Parnasse* (même exposition mais altitude différentes) ont des comportements semblables ;
- *La Côte « sous le vent »* pourrait vraisemblablement être caractérisée par l'information extraite de *Parnasse*.

### 3. LE RÉGIME HYDROLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE

L'étude a porté sur 32 stations hydrométriques (287 stations-années) observées sur des périodes allant de 5 à 25 ans. Après élimination des stations purement limnimétriques ou insuffisamment étalonnées, les débits moyens mensuels des fichiers opérationnels concernent 24 stations (245 stations-années). Après homogénéisation et extension, les lames écoulées annuelles (observées ou calculées) correspondent à 17 stations (pour 433 stations-années). L'étude des crues concerne 16 stations (plus 2 après corrélation) et 217 stations-années. Pour les étiages, 8 stations (149 stations-années) ont été étudiées.

La répartition géographique des stations (cf. figure n° 3) est la suivante :

— *Basse-Terre* : 10 cours d'eau représentant 26% de la superficie de l'île, dont 7 sur le versant « *au vent* » et 3 sur le versant « *sous le vent* ».

— *Grande-Terre* : 6 stations contrôlant 26% de la superficie de l'île (et en réalité la quasi-totalité des cours d'eau temporairement actifs).

Les fichiers de hauteurs d'eau sont constitués pour les stations anciennes de relevés d'échelles limnimétriques (une ou plusieurs lectures journalières) et, le plus souvent à partir de 1971, de relevés limnigraphiques intégraux. Cet état de fait a posé quelques problèmes d'homogénéisation entre les lectures d'échelles (peu représentatives des variations de niveau) et les relevés limnigraphiques intégraux.

En raison de leur nature particulière (caractère généralement torrentiel), les cours d'eau de la Guadeloupe posent de nombreux problèmes de tarage.

Pour les basses eaux, c'est la nature des matériaux du lit mineur qui est en cause. La mobilité des sédiments meubles, les apports fréquents de matériaux entraînent des modifications nombreuses et parfois importantes des sections de contrôle. Il est nécessaire de multiplier les mesures de débits en basses eaux pour établir et contrôler la validité des courbes de tarage.

Pour les hautes eaux (pointes de crues), l'importance des débits à mesurer et les caractéristiques de l'écoulement (très fortes vitesses, débits solides importants) n'ont pas permis, en l'absence de moyens appropriés (téléphériques), de mesurer les vitesses effectives. Ceci entraîne une estimation plus ou moins approchée des débits maxi-

maux, mais en raison de la brièveté relative des crues n'altère pas sensiblement la détermination des débits moyens journaliers. La figure n° 4 présente un exemple de courbe de tarage.

Le complètement des données a été fait en utilisant les méthodes classiques de régressions entre débits et précipitations (ou bien entre débits de cours d'eau voisins). L'extension des données mensuelles et annuelles a ensuite été effectuée en utilisant, en premier lieu et chaque fois que possible, la méthode de calcul des écoulements mensuels par bilan hydrique (cf. IBIZA D., *Cahiers Hydrologie*, XX-1-1983), ou à défaut, des méthodes probabilistes. Il a fallu enfin procéder à l'homogénéisation des résultats annuels (opération nécessitée en particulier par la qualité des années les plus anciennes : lectures limnimétriques, faibles nombres de jaugeages) en comparant en double cumul, la pluviométrie annuelle estimée de chaque bassin à la lame écoulée annuelle augmentée de l'évapotranspiration annuelle (sensiblement égale au déficit annuel d'écoulement). Notons enfin que pour les stations des Vieux Habitants et de la Grande Rivière à Goyaves, il a fallu corriger les débits réels observés en y ajoutant les prélèvements importants connus pour reconstituer les lames écoulées naturelles.

Nous présentons, ci-après, les résultats de huit stations principales (3 sur le versant « sous le vent » de la Basse-Terre, 4 sur le versant « au vent », 1 en Grande-Terre).

Rivière	Station	Surface du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Altitude moyenne du bassin (m)	Latitude N	Longitude O
Petite-Plaine	Cote 125	8,80	455	16° 13' 54"	61° 44' 43"
Vieux habitants	Bourg (cote 22)	28,2	735	16° 03' 56"	61° 45' 24"
Du Plessis	Cote 500	2,09	815	16° 04' 04"	61° 43' 06"
Grand-Carbet	Cote 410	7,28	805	16° 02' 23"	61° 36' 20"
Capesterre	Cote 95	18,6	730	16° 04' 09"	61° 35' 04"
Lézarde	Cote 85	8,40	355	16° 10' 45"	61° 38' 47"
Grande-Rivière à Goyaves	Prise d'eau (cote 90)	54,3	405	16° 12' 20"	61° 39' 08"
Ravine Gachet	Pont RN 6 (cote 1)	63,8	30	16° 24' 12"	61° 29' 55"

## LAMES ÉCOULÉES ANNUELLES (en mm) ET MODULES

Rivière	Décennale sèche	Médiane	Décennale humide	Module (m <sup>3</sup> /s)
Petite-Plaine	1 104	1 665	2 372	0,465
Vieux habitants	3 141	4 089	5 158	3,66
Du Plessis	1 441	1 938	2 459	0,128
Grand-Carbet	4 239	5 012	5 866	1,16
Capesterre	4 371	5 432	6 662	3,20
Lézarde	3 114	3 840	4 541	1,02
Grande-Rivière à Goyaves	2 623	3 442	4 112	5,93
Ravine Gachet	9	51	152	0,103

DÉBITS DE POINTES DE CRUE ET D'ÉTIAGES (en m<sup>3</sup>/s)

	Crues		Étiages	
	médiane	décennale humide	médian	décennal sec
Petite-Plaine	43	77	0,110	0,080
Vieux habitants	179	289	0,770	0,590
Du Plessis	12	24,5	0,060	0,045
Grand-Carbet	89	120	0,235	0,180
Capesterre	160	235	0,675	0,600
Lézarde	51	70	0,330	0,300
Grande-Goyaves	318	453	1,40	0,960
Ravine Gachet	29	52	nul	nul

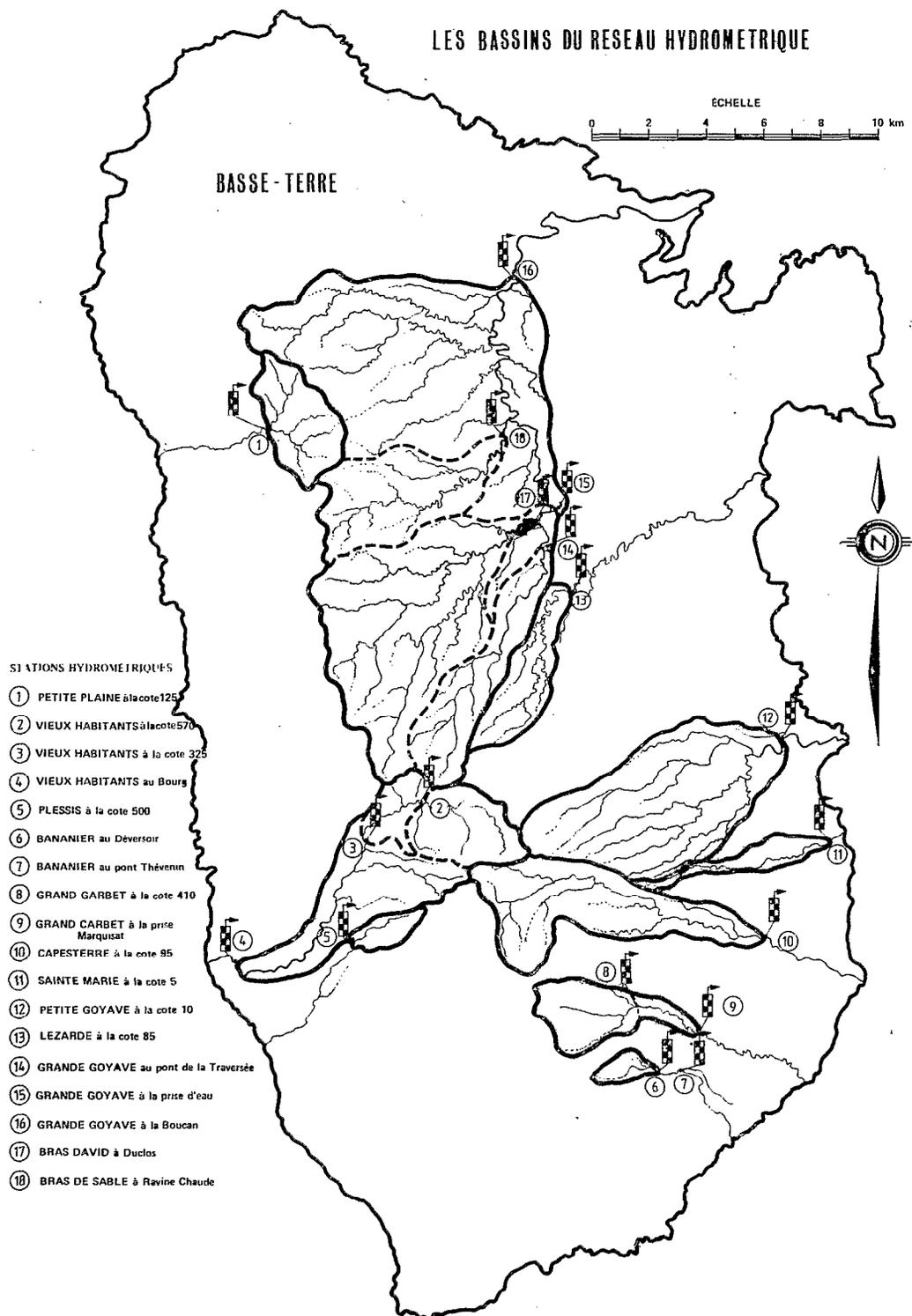


Fig. 3 a

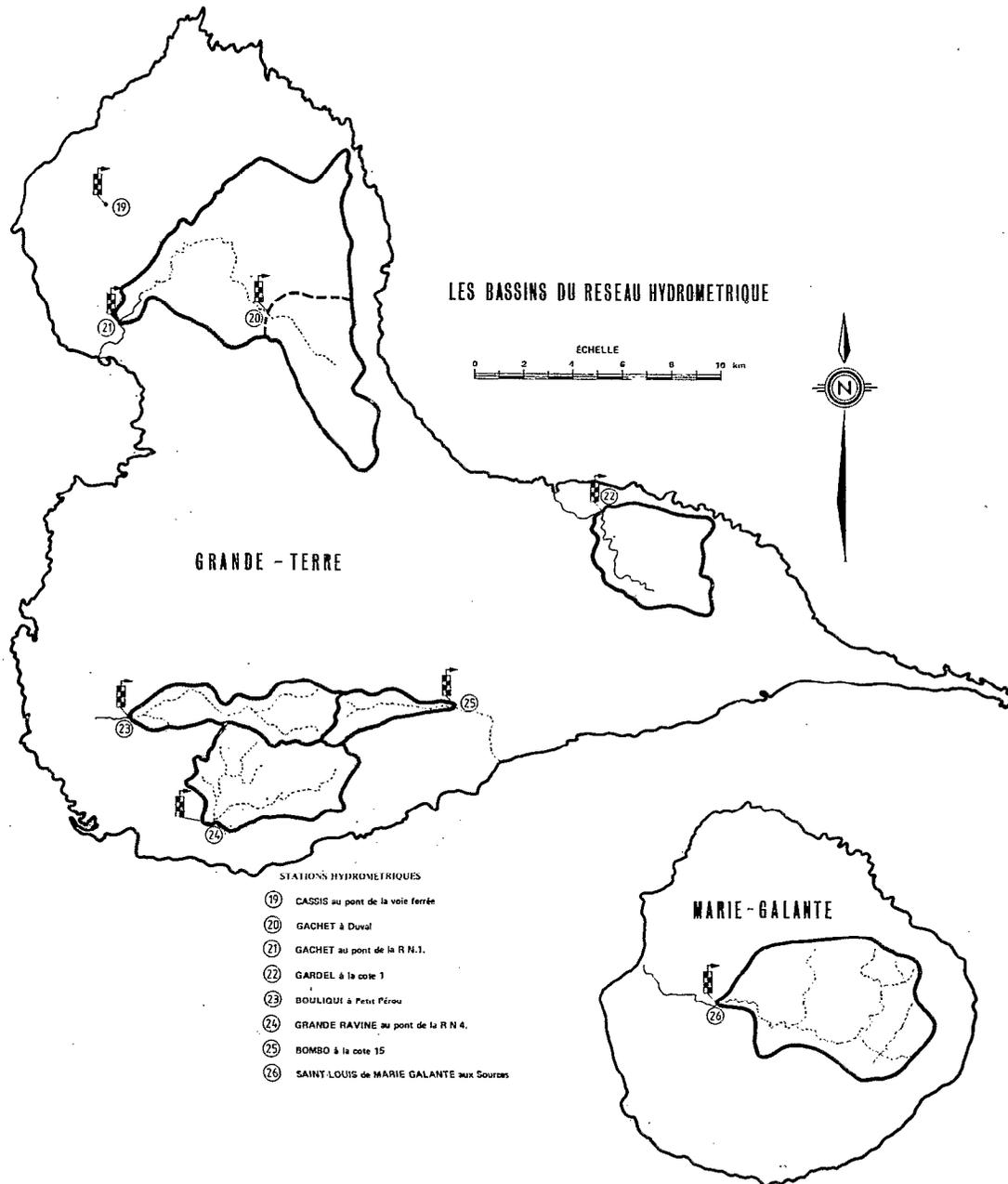


Fig. 3 b

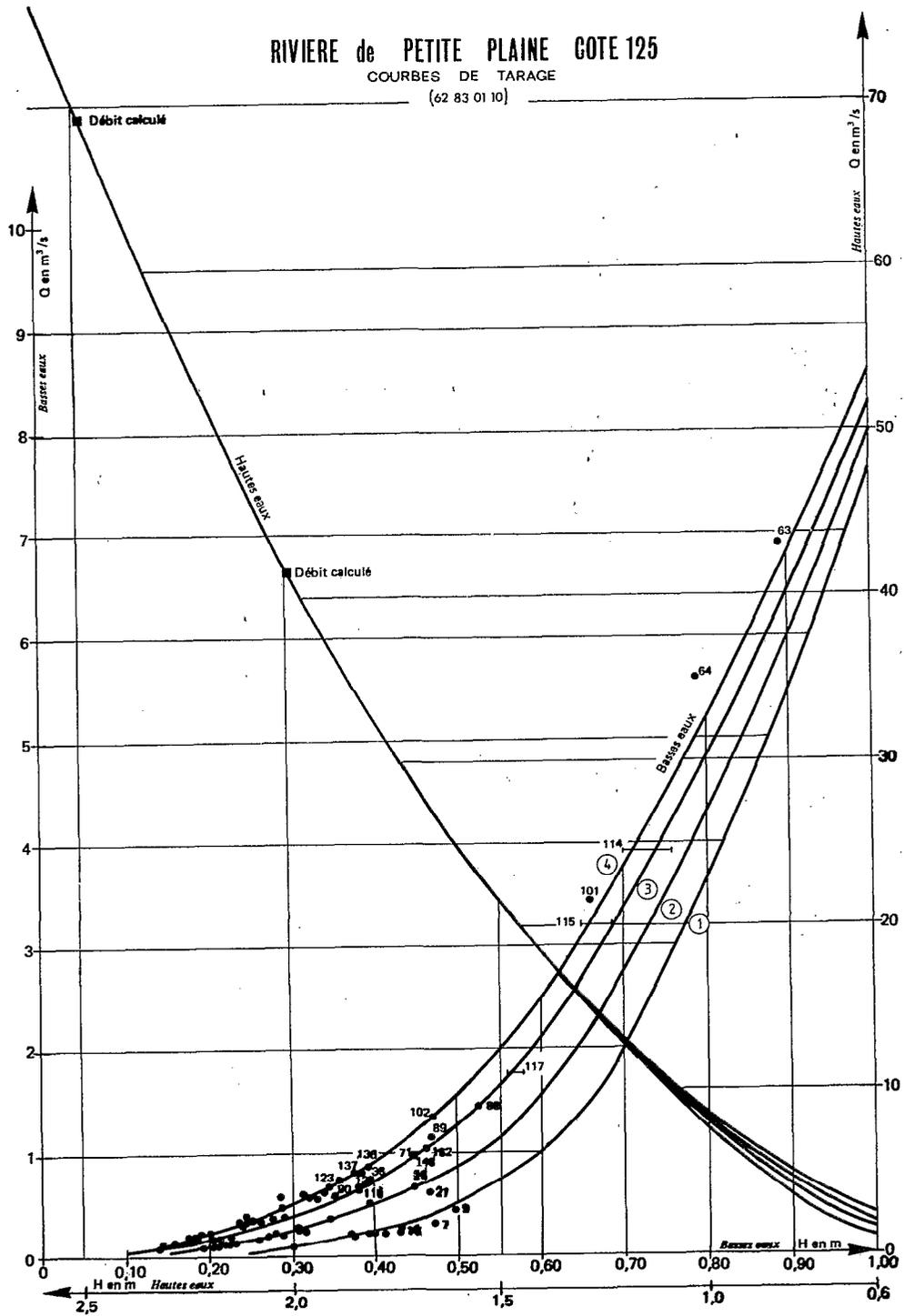


Fig. 4

DÉBITS MOYENS MENSUELS (en m<sup>3</sup>/s)  
Année hydrologique : avril-mars

Rivière	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M
Petite-Plaine	0,21	0,30	0,30	0,34	0,52	0,70	0,61	0,59	0,55	0,43	0,32	0,22
Vieux habitants	2,37	3,64	4,08	4,72	4,55	4,39	4,12	4,17	3,55	3,68	2,73	2,47
Du Plessis	0,10	0,10	0,12	0,15	0,15	0,14	0,15	0,12	0,12	0,15	0,10	0,09
Grand-Carbet	0,87	1,06	1,02	0,86	0,99	1,19	1,28	1,29	1,19	1,11	1,01	0,88
Capesterre	2,63	3,58	3,18	3,42	3,35	3,42	3,54	4,36	3,73	3,00	2,57	1,90
Lézarde	0,68	0,97	0,98	1,06	1,13	1,24	1,30	1,37	1,16	0,98	0,81	0,63
Grande-Coyaves	3,49	5,44	5,48	6,06	6,54	7,26	7,71	8,19	6,75	5,51	4,35	3,10
Ravine Gachet	0,03	0,03	0,09	0,18	0,14	0,18	0,45	0,33	0,21	0,04	0,00	0,00

### 3.1. LAMES ÉCOULÉES ANNUELLES

Pour la Basse-Terre, les lames annuelles, comprises entre 1 500 et 5 500 mm, correspondent aux précipitations moyennes sur les bassins diminuées de l'évapotranspiration annuelle réelle (pratiquement équivalente à l'évapotranspiration potentielle annuelle ETP).

L'évapotranspiration annuelle potentielle peut être évaluée :

— d'une part, à partir des résultats observés sur appareil Piche (principalement pour la modulation mensuelle des lames évapotranspirées) ;

— d'autre part, à partir des bilans hydropluviométriques des bassins de la Basse-Terre (à infiltration profonde négligeable).

Les valeurs obtenues sont en conformité avec les valeurs calculées à partir des formules de THORNTWAITE et de TURC. L'évapotranspiration peut être ainsi évaluée entre 1 100 mm/an (pour les bassins d'altitude) à 1 400 mm (pour les bassins de piémont).

Les distributions statistiques des lames annuelles suivent généralement les lois de Goodrich (assez peu dissymétriques) avec des coefficients K3 assez modérés (1,9 pour les lames les plus faibles à 1,4 pour les plus fortes). Les coefficients d'écoulement annuels représentent 50 à 80% de la précipitation annuelle.

En Grande-Terre (et à Marie-Galante), les lames écoulees annuelles sont beaucoup plus faibles (quelques dizaines de millimètres) et représentent la différence entre la pluviométrie moyenne (1 200 à 1 600 mm) et l'évapotranspiration réelle (réduite par rapport à l'ETP estimée à 1 400-1 600 mm), déduction faite de l'infiltration profonde qui peut représenter le triple de l'écoulement de surface (13 à 15% de la précipitation annuelle).

Les coefficients d'écoulement représentent de 3 à 5% du total pluviométrique annuel. L'irrégularité interannuelle est très forte (K3 = 15 à 20).

### 3.2. CRUES

Elles sont, en Basse-Terre, très fréquentes même en saison « sèche », relativement individualisées (chaque averse importante provoque une crue), et parfois violentes (en raison des pentes accentuées des cours d'eau).

La figure 5 est un exemple représentatif d'hydrogramme annuel.

L'étude des crues (VAUCHEL, 1981) montre que pour un bassin dont la lame écoulee annuelle est de 3 000 mm, le débit spécifique de la crue annuelle varie entre 3 et 6 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> selon la pente moyenne du bassin (indice de pente de Roche Ip variant entre 0,20 et 0,55). Les valeurs décennales correspondantes sont de 7 et 14 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>. Pour les crues de récurrence variant entre 1 et 20 ans, ces résultats doivent être diminués ou augmentés selon l'importance de la lame écoulee annuelle (— 2 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour LE = 1 500 mm à + 3 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> pour LE = 5 000 mm avec une variation linéaire). La figure 6 représente les abaques correspondants.

La lame annuelle joue ici le rôle d'un indice représentatif de la pluviométrie annuelle sur le bassin (dont elle se déduit en soustrayant une valeur assez peu variable représentant l'évapotranspiration. En effet, une pluviométrie annuelle forte correspond à des averses plus fréquentes sur des sols saturés plus aptes au ruissellement, donc à des crues plus fortes et plus fréquentes.

Les crues présentent des formes assez voisines avec un temps de montée variant, selon la taille du bassin, entre 10 et 40 minutes et un temps de descente variant entre 180 et 320 minutes. La durée totale du ruissellement varie de façon inversement proportionnelle à l'indice de pente (350 mn pour  $I_p = 0,25$  à 200 mn pour  $I_p = 0,55$ ) et proportionnelle à la superficie du bassin (200 mn pour  $S = 25 \text{ km}^2$  à 400 mn pour  $S = 80 \text{ km}^2$ ). Le temps caractéristique (volume ruisselé/débit de pointe) est assez fortement corrélé à l'indice de pente ( $\theta = 100 \text{ mn}$  pour  $I_p = 0,25$  à  $\theta = 40 \text{ mn}$  pour  $I_p = 0,55$ ).

En Grande-Terre (et Marie-Galante) les crues sont sporadiques et limitées aux deux ou trois mois de la saison des pluies. Les débits spécifiques sont faibles : entre  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  (plateaux) et  $1,8 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  (Grands Fonds) pour la crue annuelle ;  $1$  à  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  (plateaux) et  $4$  à  $5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  (Grands Fonds) pour la décennale.

### 3.3. EAUX SOUTERRAINES ET ÉTIAGES

En Basse-Terre on note la présence de nappes perchées d'importance assez faible dans la partie nord, plus consistantes dans la partie sud, alimentant les débits d'étiage de cours d'eau ainsi qu'un nombre assez important de sources thermales et minérales dont certaines font l'objet d'une exploitation.

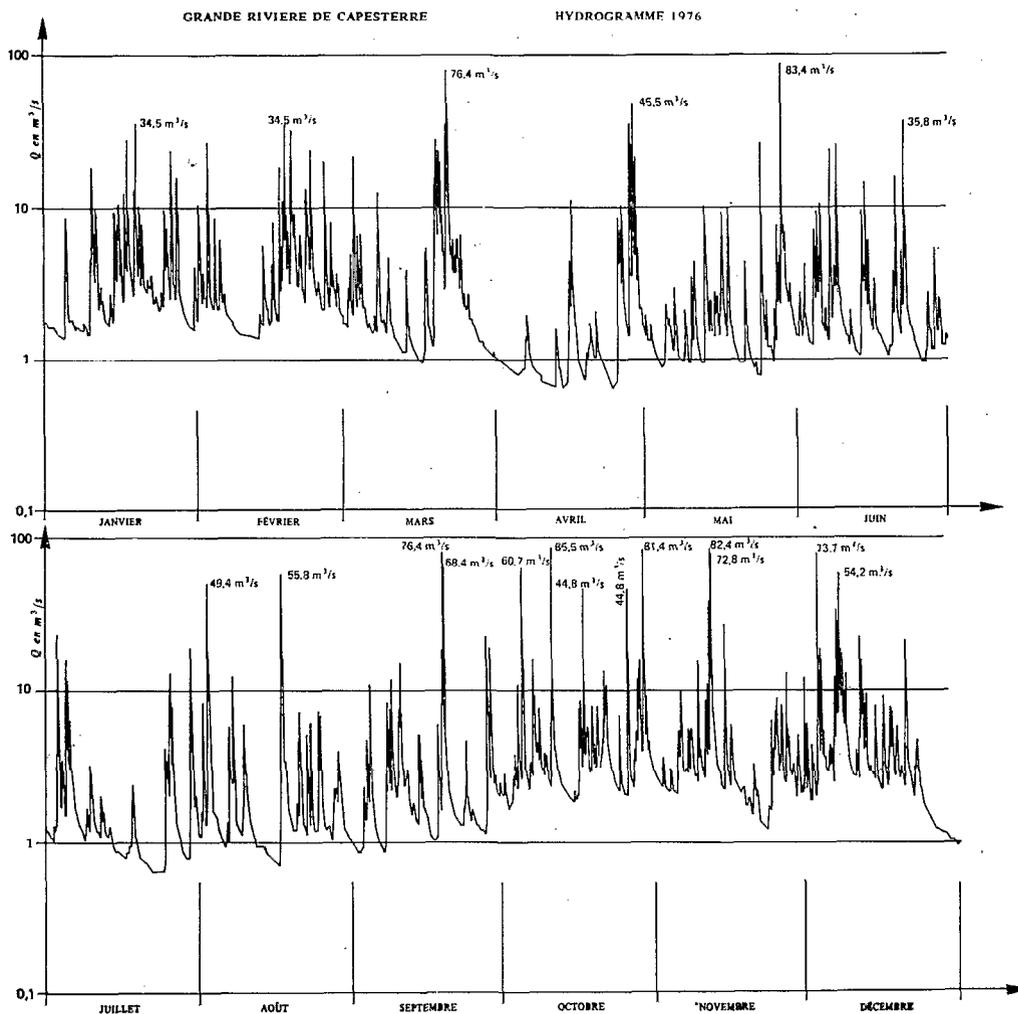
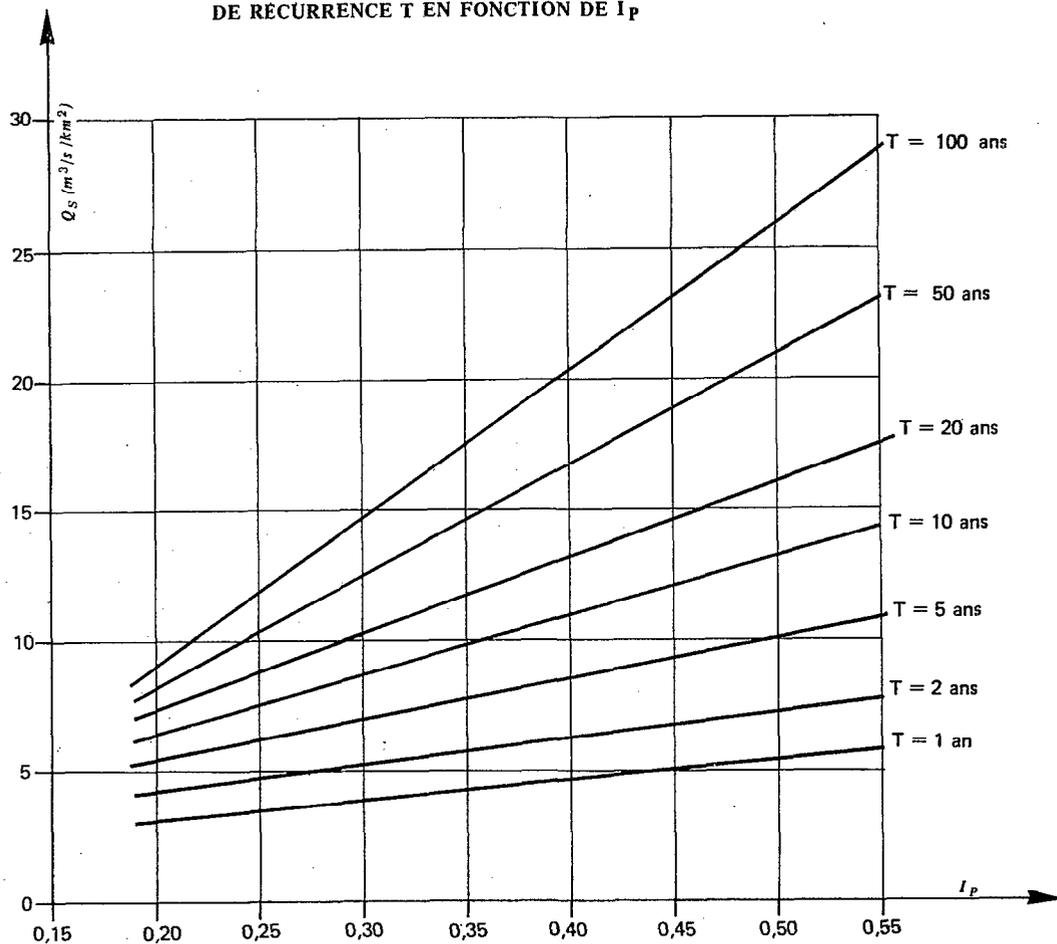


Fig. 5

COURBES D'ESTIMATION DU DÉBIT SPÉCIFIQUE DE POINTE DE CRUE

DE RÉCURRENCE T EN FONCTION DE  $I_p$



COURBE DE CORRECTION DE  $Q_s$  EN FONCTION DE  $L_E$

POUR T ALLANT DE 1 A 20 ANS

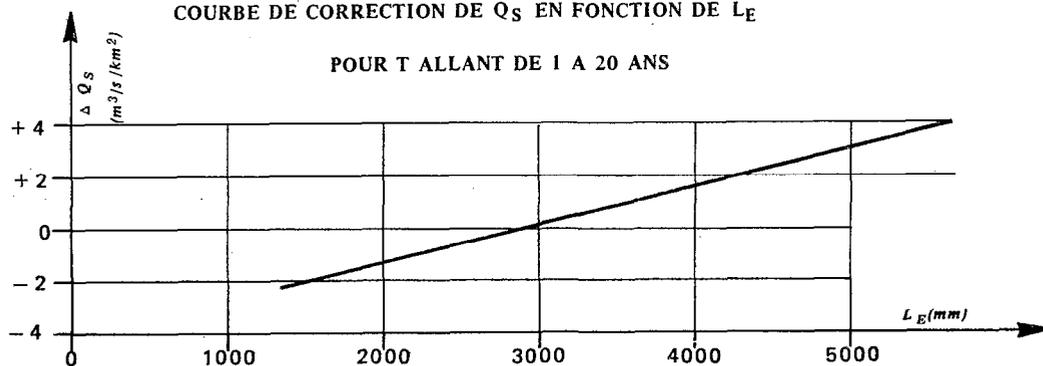


Fig. 6

En Grande-Terre, il n'existe pas de nappes superficielles ou peu profondes susceptibles d'être drainées. Par contre, en raison de l'infiltration d'une partie des précipitations à travers les calcaires récifaux, il existe une nappe profonde fragmentée en caissons reposant sur le socle volcanique ancien et en contact avec les eaux marines périphériques. Cette nappe est exploitée ponctuellement (1 500 m<sup>3</sup>/j au Gosier, 3 000 m<sup>3</sup>/j au forage de Chozeau, commune des Aymes...).

Les étiages des cours d'eau de la Basse-Terre sont assez modérés en raison de la faiblesse relative des réserves accumulables et de la rapidité du tarissement. Les débits spécifiques sont voisins de 15 à 25 l/s/km<sup>2</sup> pour les rivières du nord (bassins sur formations volcaniques anciennes), de 30 à 40 l/s/km<sup>2</sup> pour celles du sud, dont les bassins sont situés sur des formations volcaniques plus récentes (cendres, ponces...). L'irrégularité interannuelle des débits est faible (K3 inférieur à 2), surtout pour les bassins d'altitude du sud de l'île.

En Grande-Terre, les cours d'eau sont à sec la majeure partie de l'année (novembre à juin) à l'exception, certaines années, de crues individuelles fugaces.

### 3.4. DISTRIBUTION MENSUELLE DES ÉCOULEMENTS

Basse-Terre répond à la distribution mensuelle des précipitations avec un retard d'environ un demi-mois et une légère régularisation due à l'intervention des réserves (figure 7).

Comme pour la pluviométrie mensuelle, on peut noter le contraste entre les distributions des écoulements mensuels sur le versant « *au vent* » (maximums en octobre-novembre) et sur le versant « *sous le vent* » (maximums en juillet-août). L'étiage, dans les deux cas, se situe en mars-avril (en moyenne).

L'écart intermensuel (rapport du débit du mois le plus fort au plus faible) est compris entre 1,5 et 3,5 en année moyenne selon les bassins. Les écarts les plus faibles correspondent aux bassins d'altitude à régime pluviométrique plus régulier et aux bassins du sud de la Basse-Terre où les débits de base sont plus soutenus. En raison de la variabilité plus faible des précipitations mensuelles de saison sèche par rapport à celles de la saison des pluies, les écarts intermensuels de débits tendent à diminuer en année d'hydraulicité déficitaire et à augmenter en année de forte hydraulicité.

Grande-Terre : les écoulements mensuels n'apparaissent qu'au cours de la période septembre-décembre. Les écoulements sont, la majeure partie des années, faibles ou nuls en dehors de cette période.

## 4. INFLUENCE DES FACTEURS DU MILIEU ET CARACTÉRISTIQUES RÉGIONALES DES RÉGIMES HYDROPLUVIOMÉTRIQUES : DÉLIMITATION DES ZONES HOMOGÈNES

L'hétérogénéité géographique de la Guadeloupe explique la variété des régimes hydropluviométriques observés sous un climat homogène affectant une région de faible superficie. Elle permet de mettre en évidence l'influence considérable des facteurs du milieu et de répartir ces différents régimes en secteurs relativement homogènes.

### 4.1. INFLUENCE DES FACTEURS DU MILIEU

#### a) Facteurs physiographiques

L'altitude est un des facteurs les plus influents. Nous avons vu ci-dessus (2.1.) ses effets sur le régime pluviométrique. La pluviométrie déterminant, en premier lieu, le régime des écoulements, nous avons observé les effets, rigoureusement parallèles, de l'altitude sur les lames écoulées et leurs distributions mensuelles. L'influence de l'altitude est également déterminante sur les autres facteurs du climat :

— diminution sensible des températures (qui varient de façon inverse à la pluviométrie annuelle) :

$$T (^{\circ}\text{C}) = 25 - 1,25 \cdot 10^{-3} (P \text{ (mm)} - 2\ 300)$$

— réduction de la durée d'insolation (nébulosité plus importante dans les secteurs d'altitude) ;

— diminution de l'évapotranspiration potentielle.

L'exposition caractérisée par l'effet de « *barrière* » joué par la chaîne montagnaise de la Basse-Terre entraîne des différenciations notables sur les totaux annuels (et la distribution mensuelle) de la pluviométrie et de l'écoulement.

GUADELOUPE

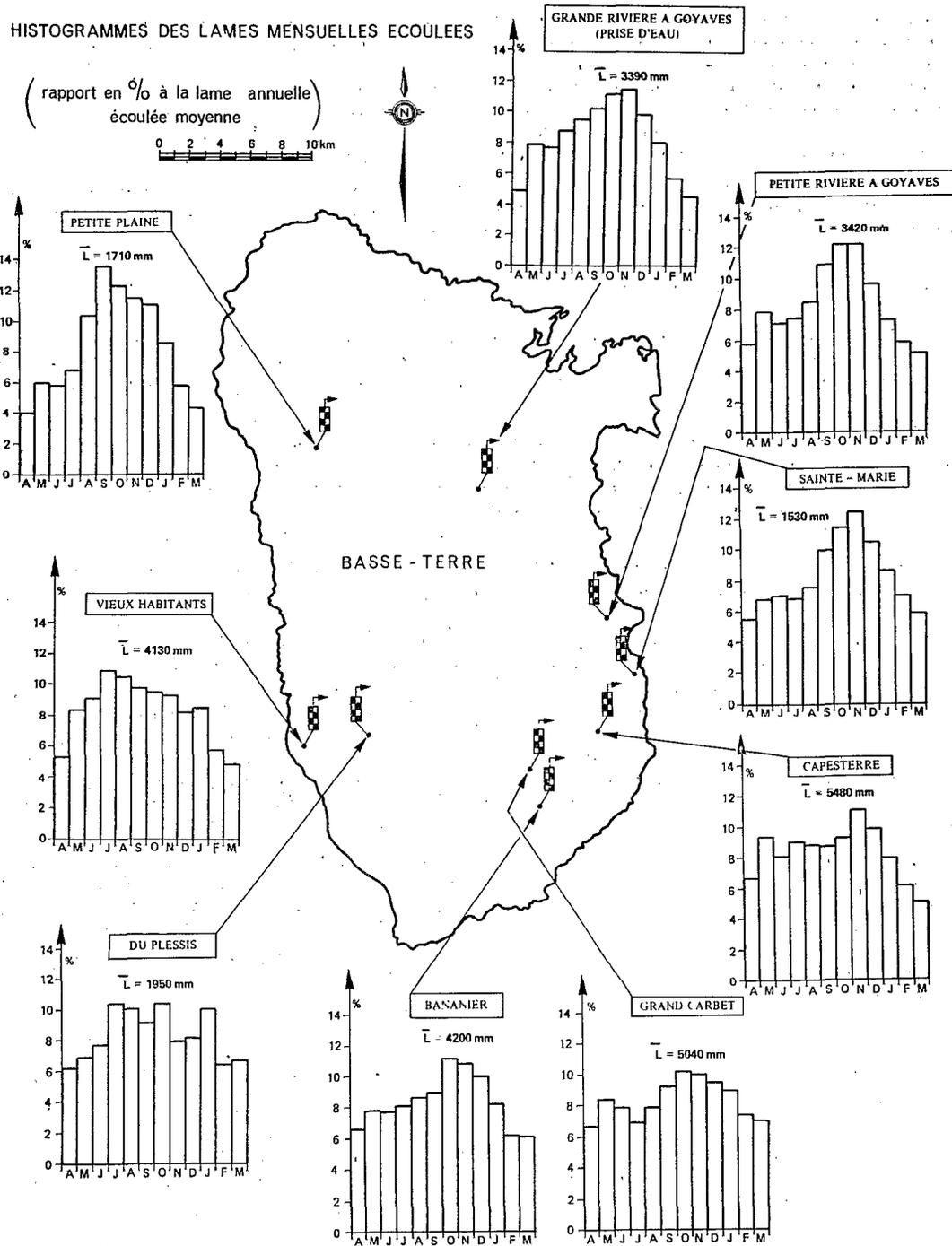


Fig. 7

ment. Cet effet est d'autant plus sensible que l'altitude moyenne de la chaîne est élevée et permet de distinguer un secteur nord (altitude inférieure à 1 000 m) et un secteur sud pour le versant « *sous le vent* ». Nous avons vu que cet effet se fait sentir assez loin à l'est, sur la Grande-Terre.

Le relief (caractérisé par l'indice de pente) ne semble pas affecter sensiblement le tracé des isohyètes. Il joue certainement un rôle non négligeable sur la pluviométrie ponctuelle des stations et explique les écarts importants observés sur des postes pluviométriques proches géographiquement. Mais son rôle essentiel porte sur la répartition de l'écoulement global entre le ruissellement immédiat ou différé et le débit de base. Les forts reliefs favorisent le ruissellement aux dépens de l'infiltration, mais permettent également une récupération plus rapide des eaux stockées dans les nappes perchées (vidange accélérée). L'effet le plus sensible porte sur la forme des crues et l'on a pu établir des relations assez nettes entre les débits spécifiques de crue et les indices de pente (3.2.).

La forme des bassins et la disposition du réseau hydrographique jouent probablement un certain rôle sur les temps de concentration des crues, mais la variabilité des paramètres représentatifs de ces facteurs est trop peu importante pour que puisse être mise en évidence l'influence de ces facteurs.

#### b) Facteurs relatifs à la nature des sols et au couvert du bassin

La nature géologique du sous-sol conditionne l'existence et la dimension des réservoirs ainsi que les vitesses de vidange des nappes. Nous avons noté (3.3.) le contraste entre les débits d'étiage du nord de la Basse-Terre (formations volcaniques anciennes) et ceux du sud (formations récentes), ainsi que l'absence de nappe superficielle en Grande-Terre (infiltration profonde).

Les sols, en liaison avec la pluviométrie, conditionnent la nature du couvert végétal. Sur la majeure partie de la Basse-Terre, la pluviométrie abondante permet un couvert forestier pérenne à enracinement profond. Sur la Grande-Terre, où la pluviométrie est déficitaire avec un régime saisonnier contrasté, les sols légers voient s'adapter une végétation saisonnière à enracinement peu profond, les sols compacts plus épais, une végétation à enracinement profond et à tendance pérenne.

Les sols jouent un rôle important dans les échanges et la circulation de l'eau (hydrodynamique) :

- Vers le sous-sol, la structure des sols détermine la perméabilité superficielle et la création éventuelle de nappes ;
- Vers l'atmosphère, elle conditionne la capacité de rétention utile de l'horizon végétal et les variations de l'évapotranspiration réelle. Cette influence est réduite sur la Basse-Terre car l'horizon végétal est presque toujours saturé (pluviométrie excédentaire) et l'évapotranspiration réelle est presque toujours voisine de l'E.T.P. Sur la Grande-Terre par contre, la capacité de rétention dépend de la nature des sols. Elle est faible pour les sols légers et friables et la réduction de l'évapotranspiration potentielle peut être rapide et très importante (saison sèche bien marquée). Sur les sols compacts et profonds, l'évapotranspiration réelle peut être plus longtemps soutenue par reprise progressive de l'eau stockée dans l'horizon végétal. Sur les bassins de Grande-Terre, l'évolution de l'E.T.R. sera ainsi très variable selon l'importance relative des deux types de sols.

Le couvert végétal, sans influence sur les précipitations à l'échelle de la Guadeloupe, joue, en liaison avec la nature des sols, un rôle important sur la capacité utile de rétention des bassins de la Grande-Terre selon la répartition du couvert végétal entre cultures (canne à sucre) et savane naturelle. Par contre, en Basse-Terre, le couvert végétal assez homogène n'entraîne que peu de différenciations entre les bassins, à l'exception des bassins où un couvert important en bananeraies est susceptible d'augmenter l'évapotranspiration potentielle (E.T. maximale). C'est ainsi que le déficit annuel d'écoulement de bassins comme celui de Sainte-Marie est assez nettement supérieur à celui de bassins à couvert naturel.

#### 4.2. DÉLIMITATION DES ZONES HOMOGÈNES

La délimitation des zones homogènes a pour objet d'individualiser les secteurs géographiques à l'intérieur desquels les paramètres (moyennes, variances, distributions mensuelles) des régimes hydropluviométriques présentent des caractéristiques voisines. Cette délimitation s'appuie, d'une part, sur les facteurs du milieu physique les plus influents (altitude, exposition, relief, géologie), d'autre part, sur les résultats de l'interprétation des données hydropluviométriques.

L'hypsométrie et l'exposition permettent, en premier lieu, de distinguer trois grands secteurs :

- La Grande-Terre (et Marie-Galante) ;
- Le versant « *au vent* » de la Basse-Terre ;
- Le versant « *sous le vent* » de la Basse-Terre.

Ces trois secteurs peuvent ensuite être subdivisés, en prenant en compte les facteurs géologiques, de relief et d'altitude, en dix zones homogènes (figure 8) pour lesquelles nous résumerons schématiquement les principales caractéristiques des régimes hydropluviométriques.

GUADELOUPE

Découpage des îles en régions homogènes

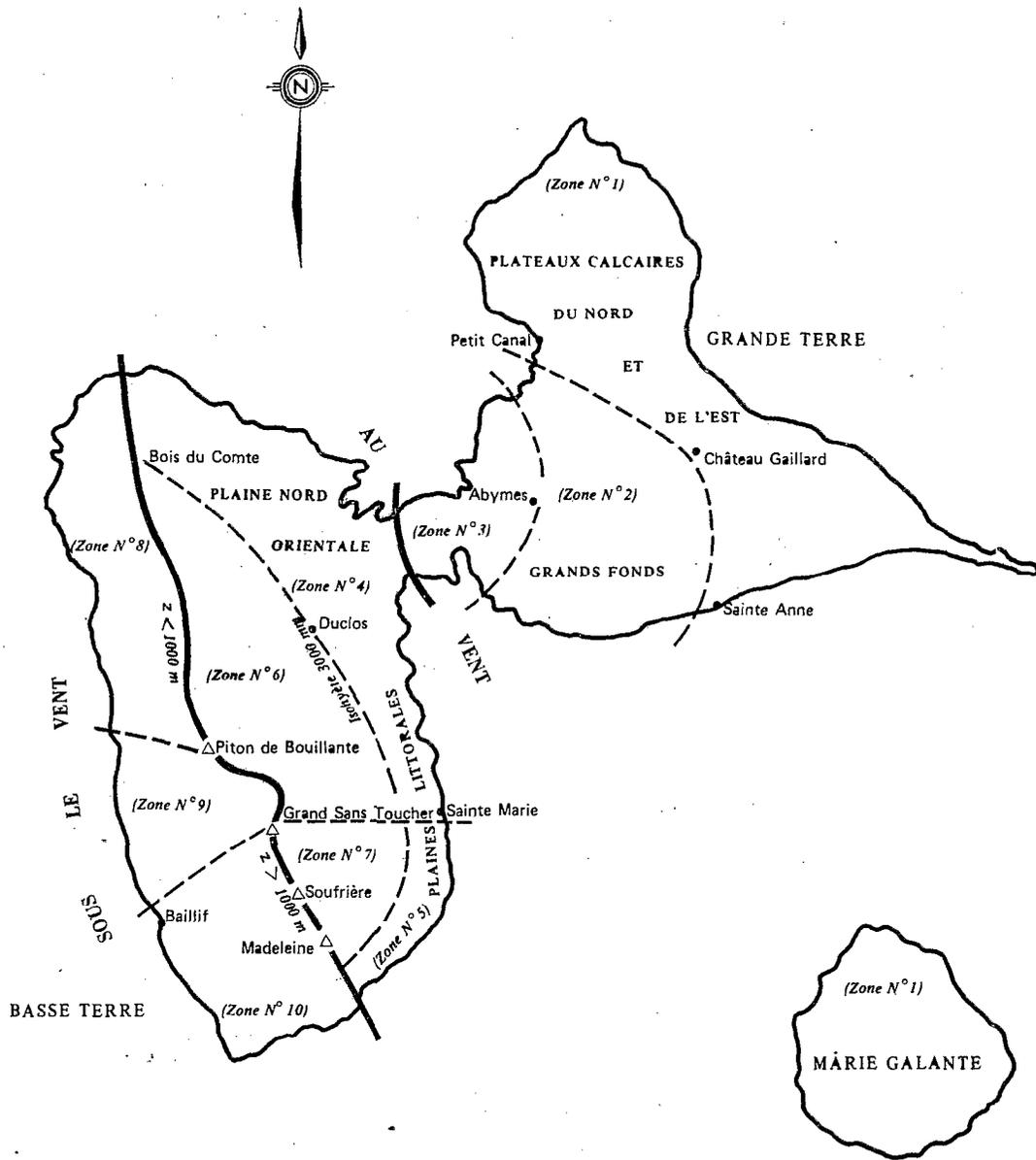


Fig. 8

#### 4.2.1. La Grande-Terre

● La zone n° 1 correspond aux plateaux calcaires tabulaires du nord et de l'est de la Grande-Terre (à l'est d'une ligne Petit Canal — Château Gaillard — Sainte-Anne) ainsi que l'île de Marie-Galante :

- Pluviométrie annuelle : 1 100 à 1 500-1 600 mm (du nord-est au sud-ouest).
- Irrégularité interannuelle : K3 compris entre 1,55 et 1,7 (1,8 au sud-est) — Distribution de Galton.
- Pluviométrie maximale en octobre, minimale en février.
- Irrégularité inter-mensuelle : 3 à 4.
- Précipitations journalières : récurrence annuelle (70-85 mm) ; récurrence décennale (130-170 mm).
- Evapotranspiration potentielle : 1 400 à 1 600 mm.
- Evapotranspiration réelle : 1 000 à 1 100 mm (soit un « déficit agricole » de 400 à 500 mm).
- Ecoulement annuel : quelques dizaines de millimètres (coefficient d'écoulement annuel : 4 à 6%).
- Irrégularité interannuelle : K3 compris entre 12 et 20
- Infiltration profonde : environ 160 mm (13 à 15% de la pluviométrie annuelle).
- Crues : annuelle 0,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> ; décennale 1 à 1,5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>.
- Etiages : nuls.

● La zone n° 2 correspond à la région des Grands Fonds, délimitée à l'ouest par la ligne Morne-à-l'Eau — Abymes — Pointe-à-Pitre :

- Pluviométrie annuelle : 1 500 à 1 700 mm.
- Irrégularité interannuelle : K3 = 1,65 à 1,7 (distribution de Galton).
- Pluviométrie maximale en octobre, minimale en février.
- Irrégularité inter-mensuelle : 4 à 5.
- Précipitations journalières : récurrence annuelle 75 mm ; récurrence décennale 130 à 150 mm.
- Caractéristiques hydrologiques similaires à celles de la zone n° 1 (sauf pour les crues).
- Crues : annuelle 1,8 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> ; décennale 4 à 5 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>.
- Etiages : nuls.

● La zone n° 3 correspond à la région déprimée de la plaine des Abymes et aux mangroves situées de part et d'autre de la Rivière Salée :

- Pluviométrie annuelle : 1 700 à 1 800 mm.
- Irrégularité interannuelle : K3 = 1,67 à 1,7 (distribution de Gauss).
- Pluviométrie maximale en novembre, minimale en mars.
- Irrégularité inter-mensuelle : 4 à 5.
- Précipitations journalières : récurrence annuelle — 90 mm ; récurrence décennale — 150 à 170 mm.

En raison de l'absence de relief et de l'altitude très basse, il n'existe pas de réseau hydrographique naturel. La proximité de la nappe saumâtre, la faiblesse des pentes et l'absence de drainage provoquent l'inondation fréquente des zones urbanisées lors des fortes averses.

#### 4.2.2. Versant « au vent » de la Basse-Terre.

● Les zones n° 4 et 5 correspondent, d'une part à la grande plaine nord-orientale (en y incorporant le piémont de la chaîne septentrionale), d'autre part aux petites plaines littorales de la côte est de la Basse-Terre. Ces zones sont délimitées à l'ouest par une ligne passant par le Bois du Comte (au nord), Duclos (au centre) et le pied de la Madeleine (au sud) et correspondant à peu près avec l'isohyète 3 000 mm. La délimitation des zones 4 et 5 (suivant une ligne est-ouest Sainte-Marie — Grand Sans-Toucher) correspond au contact des formations volcaniques anciennes et récentes.

- Pluviométrie annuelle : 1 800 à 3 000 mm (d'est en ouest).
- Irrégularité inter-annuelle : 1,7 à 1,55 (Gauss).
- Pluviométrie maximale en octobre, minimale en février.
- Irrégularité inter-mensuelle : 4 à 5.
- Précipitations journalières : récurrence annuelle 90 à 110 mm ; récurrence décennale 170 à 200 mm.

A l'exception des rivières littorales de la côte nord-orientale (de part et d'autre du bassin de la Grande-Rivière à Goyaves), peu de cours d'eau ont leur bassin entièrement situé dans ce secteur. Nous ne disposons, sur ces rivières, que d'observations ponctuelles. Avec une évapotranspiration potentielle de l'ordre de 1 300-1 400 mm, on peut évaluer les lames écoulées annuelles entre 500 et 1 500 mm (K3 de 2 à 3). En raison de la pluviométrie modérée du relief moins accentué, les crues doivent être les moins fortes de la Basse-Terre (peut-être de l'ordre de 2 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>

pour la crue annuelle, de  $5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  pour la décennale). L'ordre de grandeur des débits d'étiage doit être voisin de  $10 \text{ l}/\text{s}/\text{km}^2$ , d'après les quelques mesures ponctuelles effectuées.

● Les zones n° 6 et 7 correspondent aux bassins d'altitude situés entre l'isohyète 3 000 mm et la ligne de crête. La zone n° 6 correspond aux formations volcaniques anciennes, la zone n° 7 aux formations plus récentes (matériaux pyroclastiques, ponces et cendres actuelles).

- Pluviométrie annuelle : 3 000 à 7 000 mm (gradient moyen horizontal 420 mm/km).
- Irrégularité interannuelle : K3 de 1,55 à 1,35 (Gauss).
- Pluviométrie maximale en *octobre*, minimale en *février*.
- Irrégularité inter-mensuelle : 2 à 3.
- Précipitations journalières : annuelle 110 à 130 mm ; décennale 200 à 225 mm.
- Evapotranspiration potentielle : de 1 300 mm à 1 100 mm en altitude (l'évapotranspiration réelle est très proche de l'ETP).
- Lames écoulées annuelles : de 1 500 mm (rivière de Sainte-Marie partiellement située sur la zone littorale et à forte ETR) à 5 500 mm, (Capesterre, en zone n° 7).
- Irrégularité inter-annuelle : K3 compris entre 1,9 et 1,4 (en altitude).
- Crues : récurrence annuelle : 4 à  $7 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  selon la pente et la pluviométrie ; récurrence décennale : 7 à  $15 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ .
- Etiages annuels : de l'ordre de  $25 \text{ l}/\text{s}/\text{km}^2$  (zone n° 6) à  $40 \text{ l}/\text{s}/\text{km}^2$  (zone n° 7).

#### 4.2.3. Versant « sous le vent » de la Basse-Terre

● La zone n° 8 (nord de la côte « sous le vent ») est délimitée, au sud, par une ligne est-ouest située au niveau du piton de Bouillante. Les bassins de cette zone sont sous le vent de la ligne de crête d'altitude inférieure à 1 000 m.

- Pluviométrie annuelle : 1 500 à 3 500 mm (gradient moyen horizontal 330 mm/km croissant d'ouest en est).
- Irrégularité interannuelle : 1,55 à 1,40 (Gauss).
- Pluviométrie maximale en *septembre* (août sur le littoral), minimale en *février*.
- Irrégularité inter-mensuelle : 4,5 à 3.
- Précipitations journalières : annuelle 70 à 100 mm ; décennale 150 à 200 mm.
- Evapotranspiration potentielle : 1 300 à 1 400 mm.
- Lames écoulées annuelles : de l'ordre de 1 000 à 2 000 mm (1 700 mm pour la rivière de Petite-Plaine).
- Irrégularité interannuelle : K3 2 à 2,5.
- Crues : annuelle : de l'ordre de  $5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  ; décennale : de l'ordre de 9 à  $10 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  (à moduler selon la pluviométrie sur le bassin et le relief).
- Etiages annuels : de 5 à  $15 \text{ l}/\text{s}/\text{km}^2$ .

● Les zones n° 9 et 10 (sud du versant « Caraïbe ») sont situées sous le vent de la ligne de crête d'altitude supérieure à 1 000 m, c'est-à-dire là où l'effet de barrière est le plus sensible. Une ligne ouest-est (Grans-Sans-Toucher — Baillie) sépare les formations volcaniques anciennes (zone n° 9) des formations volcaniques plus perméables du sud (zone n° 10).

- Pluviométrie annuelle : 1 000 à 7 000 mm (gradient moyen horizontal de 600 mm/km).
- Irrégularité interannuelle : K3 — 1,55 à 1,35 (Gauss).
- Pluviométrie maximale en *septembre* (sur le littoral), *juillet* (en altitude), minimale en *mars*.
- Irrégularité inter-mensuelle : 4,5 à 2.
- Précipitations journalières : annuelle 60 à 130 mm ; décennale 130 à 220 mm.
- Lame écoulée annuelle : sur le bassin des Vieux Habitants, qui draine le cirque du Mateliane, très arrosé (5 à 6 000 mm), la lame annuelle est de 4 100 mm. Le bassin du Plessis est plus représentatif des rivières situées nettement dans le secteur « sous le vent » (entre les isohyètes 2 500 et 5 000), avec une lame annuelle de 1 950 mm.
- Irrégularité interannuelle : de l'ordre de 1,7.
- Crues : annuelle : de l'ordre de  $5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  ; décennale : de l'ordre de  $10 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ .
- Etiages annuels : nettement plus soutenus qu'au nord, ils sont de l'ordre de  $15 \text{ à } 30 \text{ l}/\text{s}/\text{km}^2$  dans la zone n° 9 et peuvent atteindre des valeurs élevées (supérieures à  $50 \text{ l}/\text{s}/\text{km}^2$ ) pour le secteur n° 10.

## 5. CONCLUSIONS

Le recensement quasi exhaustif des données hydropluviométriques disponibles au 31 décembre 1978 dans les archives publiques et privées de la Guadeloupe a permis de rassembler un matériel suffisamment riche, malgré les réserves faites sur son homogénéité, pour réaliser l'étude que nous venons de présenter. Cette étude ne pouvait être, et n'est certes pas, une somme définitive de l'évaluation des ressources, mais a permis d'établir un bilan relativement consistant des disponibilités en eau de surface de la Guadeloupe, et par là, fournit un support solide aux études ponctuelles et de courte durée qui pourraient être faites pour la mise en œuvre des différents projets d'équipement.

Cette étude a également permis d'orienter utilement les études complémentaires qui seront nécessaires pour préciser ultérieurement ce bilan. C'est-à-dire, et en premier lieu :

- dans le domaine de la pluviométrie : renforcement du dispositif de stations dans le massif montagneux de la Basse-Terre et extension du réseau de pluviographes afin de développer l'étude des intensités exceptionnelles ;
- dans le domaine de l'hydrométrie : renforcement du réseau sur le secteur « *sous le vent* » de la Basse-Terre et dans la région nord-ouest (rivières de la côte nord) et campagne de mesures de débit de crues au moyen d'un dispositif adapté (téléphériques).

## 6. BIBLIOGRAPHIE

LASSERRE (G.) – 1961 – *La Guadeloupe*. Etude géographique. Thèse de doctorat. Bordeaux.

THEVENEAU (A.) – 1963 – *Le climat de la Guadeloupe*. Service Météorologique Antilles-Guyane.

PAGNEY (P.) – 1966 – *Climat des Antilles*. Travaux et mémoires de l'Institut des Hautes Etudes de l'Amérique Latine. Paris.

KLEIN (J.-C.) – 1977 – *Etude hydrologique de la Grande-Rivière à Goyaves*. ORSTOM. 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.

IBIZA (D.) – 1983 – Un modèle simplifié de calcul des écoulements mensuels par bilan hydrique. *Cahiers ORSTOM, série Hydrologie*, vol. XX, n° 1. Paris.

CHAPERON (P.), L'HOTE (Y.) et VUILLAUME (G.) – Les ressources en eau de surface de la Guadeloupe. A paraître en 1984 in *Monographies hydrologiques ORSTOM*, n° 7.