

R E G I M E S    H Y D R O L O G I Q U E S

E N    P A Y S    B A M I L E K E

---

E T U D E    D U    B A S S I N    V E R S A N T    D E    L A    M I F I    -    S U D

T o m e    1

L E    M I L I E U    P H Y S I Q U E    D E    L A    R E G I O N    D E    L ' O U E S T

L E    B A S S I N    D E    L A    M I F I - S U D    :    G E N E R A L I T E S    E T    D O N N E E S    D E    B A S E

J . C .    O L I V R Y

*Yaounde 1973*

## Résumé

L'originalité du plateau bamiléké (Province de l'Ouest) tient à deux facteurs essentiels :

- altitude moyenne supérieure à 1500 m ;
- recouvrements volcaniques sur l'ensemble du pays (basaltes).

Climat tropical de transition, tempéré par l'altitude, et sols fertiles, ont favorisé le développement de la région. Les départements bamiléké ont la plus forte densité de population du Cameroun. La population, surtout rurale, a remplacé le paysage naturel par le bocage.

Le problème des ressources en eau est un des facteurs les plus importants du développement futur de la région.

L'étude hydrologique du bassin versant de la MIFI-SUD s'est proposée de définir les paramètres essentiels du régime des rivières bamiléké et de les comparer à ceux connus dans les régions voisines.

Dans ce premier volume, l'auteur s'est d'abord attaché à situer le bassin de la Mifi-Sud dans son contexte régional.

La géomorphologie et la géologie expliquent la mise en place du plateau bamiléké à la fois par la tectonique et les cycles d'érosion. La description des différentes phases volcaniques, dont les points d'émission s'orientent suivant la "ligne du Cameroun", ajoute à la compréhension des différents types de paysages. Dans l'étude des sols et du terroir, les facteurs susceptibles de jouer un rôle dans l'écoulement des rivières ont été soulignés.

Une synthèse des observations climatologiques, (dont l'étude statistique des précipitations) permet de mieux situer l'originalité du climat de l'Ouest. Le plateau bamiléké se trouve au contact des influences océaniques et continentales. Les pluies de mousson remontent jusqu'au plateau par la vallée du Wouri ; les températures minima ne sont pas très basses. Mais, tornades, fortes amplitudes thermiques, importance de l'insolation relient déjà le

climat de la région à celui de l'Adamaoua. L'altitude élevée est le facteur conditionnel principal du climat.

La seconde partie de ce volume décrit le bassin de la Mifi-Sud (854 km<sup>2</sup>) et neuf bassins secondaires, ainsi que les mesures et observations effectuées. La détermination de paramètres morphologiques (répartition hypsométrique indices de forme, pente des profils, étude du chevelu hydrographique etc...) permettra la comparaison des bassins entre eux. Un chapitre est consacré à l'équipement des bassins (réseau pluviométrique, stations hydro-métriques station météorologique et piezomètres).

Les mesures ont surtout porté sur l'étalonnage des stations à l'exutoire des différents bassins - 1050 jaugeages ont été effectués.

Les observations ont d'abord porté sur la pluviométrie. Une analyse détaillée des précipitations annuelles, mensuelles, journalières et de l'intensité des averses a été faite pour l'ensemble du réseau (56 postes au total). Le calcul de la pluviométrie moyenne journalière par la méthode de THIESSEN, permet de connaître avec précision les volumes d'eau tombés sur les 10 bassins versants.

Les observations climatologiques confirment dans leur ensemble les conclusions obtenues dans la 1ère partie. La traduction des hauteurs d'eau en débits (lectures et enregistrements) a permis de calculer les débits moyens journaliers, mensuels et annuels (modules) et de préciser les débits caractéristiques d'étiage et de crue.

Les débits spécifiques des 10 stations de la Mifi-Sud ont été comparés entre eux et avec ceux du Noun à Bafoussam.

Dans une courte analyse des données de base obtenues sur trois années (69 à 72), l'auteur dégage les éléments caractéristiques des régimes hydrologiques au pays bamiléké. Un second volume traitera dans le détail de l'interprétation des mesures tant dans l'analyse des termes du bilan hydrologique que dans celle des crues ou étiages.

## Abstract

The originality of Bamileke tableland (Western province) derives from two main factors : volcanic overthrusts over most of the region (basalts) and a mean elevation higher than 1,500m.

A tropical transitional climate, moderated by altitude and fertile soils have favoured the development of this region. The "Bamileke départements" have the higher population density in Cameroon. This population, chiefly peasantry, transformed the natural landscape into boscaje.

The water resources problem is one of the most important development factor for the future of this region.

The hydrological study of South Mifi watershed has concerned itself with the definition of the essential parameters of Bamileke rivers regimen and with the comparison with known regimen of neighbouring areas.

In this first volume the author aimed at placing the South Mifi river basin within its regional context.

Geomorphology and geology explain the setting of the Bamileke tableland by tectonics and erosion periods at once. The description of the different volcanic phases the emission sources of which are oriented along the "Cameroon line" enlarges the comprehension of the different types of landscapes. Factors liable to have taken part in the river flows have been stressed in soils study.

A synthesis of climate observations (statistical study of rains) allows to define better the originality of the western climate.

The Bamileke plateau lies at the contact line between ocean and continent influences. Monsoon rains reach the tableland up through the Wouri valley. But rainstorms, wide thermal amplitudes and an important insolation link this region climate to that of Adamawa. High altitude is the main factor that conditions the climate.

The second part of this volume describes the South Mifi watershed (854 sqkm) and nine secondary drainage basins as well as measurements and observations. The determination of morphological parameters (hypso-metric distribution, compactness indexes, profile slopes, drainage pattern study) will permit the comparison of basins between them. One



chapter is concerned with main gauge network, stream gauging stations, meteorological stations, and piezometric wells.

Measurements have been mainly upon the calibration of stations at the outlets of the different catchments. 1050 measurements of discharge have been made.

First, observations dealt with measurements of rainfall. A detailed analysis of annual, monthly daily rainfall and of intensity of showers was run for the whole of the network (56 rain gauges) water volumes that fell on the 10 watersheds can be known from the computation of the mean daily rainfall by Thiessen's method. Climatological observations confirm, in the main, the conclusion of the 1st Part. The translation of river gauges into discharges (recording and reading) permitted to calculate the mean daily, monthly and annual discharges (modules) and to define the typical lowwater discharges and flood discharges. The specific discharges of the ten South Mifi stations were compared between them and with those of the Noun in Bafoussam.

In a short analysis of the basic data of three years of observations (1969-1972) the author isolates the characteristic attributes of the hydrological systems in Bamileke country. A second volume will treat in detail of measurements interpretation in the water balance traits analysis as well as in the flood and low water traits one.

## A V A N T - P R O P O S

L'étude hydrologique du bassin versant de la Mifi-Sud dans la Province de l'Ouest, dont ce volume constitue le premier volet, a été effectuée à l'initiative du Comité Technique d'Hydrologie de l'ORSTOM, présidé par M. J. RODIER qui nous a conseillé dans nos recherches et a orienté nos travaux.

Son financement a été entièrement supporté par l'ORSTOM.

Sa réalisation a été facilitée :

- A Bafoussam grâce à la collaboration des différents services de l'I.F.A.O. alors dirigée par Monsieur Gilbert ANDZE TCHOUNGUI aujourd'hui Ministre Délégué à l'Inspection de l'Etat ;
- grâce au soutien logistique du Service Hydrologique et du Centre ORSTOM de Yaoundé dirigés respectivement par MM. J.F. NOUVELOT et R. LEFEVRE ;
- sur le terrain par M. R. DUMAS qui a assuré la continuité des mesures pendant mon absence (été 1970) ;
- à PARIS, au niveau du traitement des données de base, par M. P. DUBREUIL, Directeur de la Recherche Appliquée au Service Hydrologique de l'ORSTOM, et ses adjoints ;
- enfin à Yaoundé, lors de la rédaction de ce rapport, par la collaboration de l'ensemble du personnel de la section.

L'auteur tient à exprimer à tous sa sincère reconnaissance.

# ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA MIFI-SUD

## S O M M A I R E

- Sommaire
- Avant-Propos et remerciements
- Summary in english
- INTRODUCTION : La région de l'Ouest, les problèmes de l'eau, le cadre de notre étude; avertissements au lecteur.
- 1° PARTIE : Le MILIEU PHYSIQUE de la REGION de l'OUEST
  - = 1.1.: Aperçu sur l'Oro-hydrographie
    - le relief
    - le réseau hydrographique
  - = 1.2.: Géomorphologie et géologie
    - 1.2.1- les unités géomorphologiques et leur interprétation
      - : Géomorphologie et cycle d'érosion
      - : Géomorphologie et tectonique
      - : Conclusions
    - 1.2.2- le volcanisme dans l'Ouest
      - : Phase andésito-basaltique
      - : Phase acide
      - : Phase basique quaternaire
    - 1.2.3- Formations géologiques du bassin de la Mifi-Sud
    - 1.2.4- Conclusions
  - = 1.3.: Les sols de la région de l'Ouest
    - : Sols ferrallitiques
    - : Sols hydromorphes
    - : Sols peu évolués
  - = 1.4.: Végétation naturelle et cultures
    - 1.4.1- Phytogéographie
    - 1.4.2- Pratiques culturelles
  - = 1.5.: LE CLIMAT de la région de l'Ouest
    - 1.5.1- Généralités sur le climat au Cameroun
    - 1.5.2- Zone climatique de la région de l'Ouest
    - 1.5.3- Le réseau météorologique dans l'Ouest
    - 1.5.4- Etude de la Pluviométrie

- 1.5.4.1: Hauteurs pluviométriques annuelles
- 1.5.4.2: Hauteurs pluviométriques mensuelles
- 1.5.4.3: Précipitations journalières
- 1.5.4.4: Intensités pluviométriques
- 1.5.5.- Autres observations météorologiques
  - 1.5.5.1: Températures de l'air sous abri
  - 1.5.5.2: Humidité de l'air
    - a/ Humidité relative
    - b/ Tension de vapeur d'eau
  - 1.5.5.3: Evaporation
  - 1.5.5.4: Insolation
  - 1.5.5.5: Les vents
    - a/ Vitesse
    - b/ Direction
  - 1.5.5.6: Observations diverses
- 1.5.6.- Conclusions sur l'étude climatologique

- 2° PARTIE : Le BASSIN de la MIFI-SUD. GENERALITES et  
DONNEES de BASE

- = 2.1. : Généralités; choix des bassins versants
- = 2.2. : Caractéristiques physiques et géomorphologiques
  - 2.2.1- Caractéristiques de forme
  - 2.2.2- Hypsométrie et indices de pente
  - 2.2.3- Réseau hydrographique
    - 2.2.3.1: Profils en long
    - 2.2.3.2: Profils transversaux
    - 2.2.3.3: Etude du chevelu hydrographique
- = 2.3 : Equipement hydrologique du bassin de la Mifi-Sud
  - 2.3.1- Equipement pluviométrique
  - 2.3.2- Description et historique des stations
  - 2.3.3- Equipement piézométrique
  - 2.3.4- Equipement météorologique

= 2.4. : LES MESURES effectuées sur le bassin de la Mifi

2.4.1 - Mesures de débit. Etalonnage des stations hydrométriques

2.4.2 - Etude des perméabilités du sol

= 2.5. : LES OBSERVATIONS

2.5.1 - Observations pluviométriques

2.5.1.1 : Généralités

2.5.1.2 : Hauteurs pluviométriques annuelles

2.5.1.3 : Pluviométrie mensuelle

2.5.1.4 : Précipitations journalières

2.5.1.5 : Intensités pluviométriques

2.5.2 - Observations climatologiques

2.5.2.1 : Evaporation

2.5.2.2 : Températures

2.5.2.3 : Humidité relative

2.5.3 - Observations hydrométriques : les débits

2.5.3.1 : Débits moyens journaliers

2.5.3.2 : Débits moyens mensuels et modules annuels

2.5.3.3 : Débits caractéristiques

2.5.4 - Autres observations

2.5.4.1 : Observations piézométriques

2.5.4.2 : Profils hydriques

2.5.4.3 : Chimie des eaux

= : CONCLUSIONS

-----O-----

- Annexes : - Liste des jaugeages aux différentes stations
- Pluviométrie journalière moyenne par bassin
- Débits moyens journaliers aux différentes stations

- Bibliographie.

## INTRODUCTION

### LA REGION DE L'OUEST :

La région administrative de l'Ouest couvre une superficie de 13700 km<sup>2</sup> environ, soit 3 % de la superficie totale de la République Unie du Cameroun. Elle est limitée au Nord-Ouest et au Nord par les sommets qui la séparent du Cameroun Occidental, à l'Est par les rivières Mapé et Mbam, au sud par la rivière Ndé et à l'Ouest par le Nkam.

La région de l'Ouest est principalement constituée par une zone de plateaux ondulés dont l'altitude varie de 800 à 1600 m comprenant quelques massifs volcaniques tels que les Monts Bamboutos, le Nkogam, le Mbam. L'altitude généralement élevée qui a tempéré le climat tropical, associée à une fertilité des sols due à l'extension du volcanisme expliquent l'importance du peuplement et du développement agricole de la région.

Le Noun, avec un cours orienté NNW-SSE sépare la région de l'Ouest en deux zones homogènes bien distinctes tant sur les plans techniques et démographiques que sur le plan économique. A l'Ouest du Noun, le pays bamiléké, avec une superficie de 6000 km<sup>2</sup>, une population de 650.000 habitants (densité 110 hab./km<sup>2</sup>) est divisé en cinq départements : la Ménoua (préfecture : Dschang), les Bamboutos (Mbouda), le Haut-Nkam (Bafang), la Mifi (Bafoussam) et le Ndé (Bangangté).

A l'Est du Noun, le pays bamoun constitue le département Bamoun (Foumban) avec une superficie de 7300 km<sup>2</sup>, une population de 135.000 habitants (densité 20 hab/km<sup>2</sup>).

L'ensemble de la région de l'Ouest atteignait presque 800.000 habitants au dernier recensement de 1967. Compte tenu d'un taux d'accroissement annuel réduit à 1,5 % par l'émigration, la population de l'Ouest devait dépasser en 1972, 850.000 habitants, soit environ 15 % de la population totale de la République.

En abordant les quelques points qui font le particularisme des pays bamiléké et bamoun, nous distinguerons à l'intérieur de chacun d'eux les différentes zones d'économie et de développement.

1° Le Pays Bamiléké : En majeure partie christianisé, le Pays bamiléké est néanmoins resté très attaché à ses structures traditionnelles à l'intérieur de ses nombreuses chefferies. Peuple à vocation essentiellement agricole (en 1967, 92 % de la population active était constituée par des agriculteurs), son habitat est resté encore très dispersé. Cependant, depuis l'indépendance et surtout ces dernières années, le développement des villes s'est largement accru pour atteindre un taux d'accroissement annuel de 10 % pour l'ensemble du pays (13 % pour Bafoussam). Le taux d'urbanisation est de 15 % pour le pays bamiléké et ne cesse de s'accroître depuis 1967.

La forte pression démographique, le grand pourcentage de scolarisation sont en partie responsables du développement des villes et d'une désaffectation des campagnes où par ailleurs la raréfaction des espaces disponibles freine le développement des activités agricoles.

Malgré l'esprit d'entreprise, le dynamisme et les qualifications laborieuses des populations bamiléké, les industries sont pratiquement inexistantes et l'agriculture reste la principale richesse du pays (caféiculture et cultures vivrières).

Plusieurs zones peuvent être différenciées :

- le plateau bamiléké : c'est la zone la plus riche et la plus peuplée du pays ; entre 1300 et 1600 m d'altitude, sur des sols particulièrement fertiles, cette zone englobe la plus grande partie des départements de la Mifi, des Bamoutos et de la Ménoua. C'est la zone de l'Arabiculture (café arabica). Les densités y dépassent souvent 200 et même 300 hab./km<sup>2</sup>, la Mifi étant le département le plus peuplé avec 220.000 habitants.

- la zone du Haut-Nkam et de Bangangté : Elle est constituée par un relief très tourmenté, d'altitude moyenne. Les sols sont moins fertiles et l'agriculture moins favorisée. On y pratique la Robustaculture (café robusta).

- Notons enfin quatre petites zones caractérisées par leur faible densité et susceptibles d'être colonisées par les populations excédentaires des autres régions :

- La région de Galim au NE des Bamboutos, où des essais de colonisation sont en cours et où les perspectives de développement sont favorisées par les possibilités d'une agriculture mécanisée. La plaine des Mbos, souvent inondée, où la riziculture et le maraîchage pourraient être envisagés ou étendus.

- La région de Tonga, près du Ndé où des essais rizicoles sont tentés avec Makénéne (Mabam).

- La vallée du Noun, aux sols fertiles, à proximité des zones de fortes concentrations humaines de la Mifi, trait d'union entre le pays bamiléké et le pays bamoun, reste sans doute la zone dont les perspectives de développement sont les plus sûres.

2° Le Pays Bamoun: Largement islamisé, le pays bamoun est relativement peu peuplé à côté de son voisin bamiléké. L'agriculture est la principale ressource mais n'est vraiment importante que dans la région de Foubot. Ailleurs, les sols sont relativement peu fertiles. 70 % de la population active est constituée par des agriculteurs. Le taux d'urbanisation en régression (de 26 % en 1962 à 20 % en 1967) est encore plus élevé que dans le pays bamiléké. Il faut sans doute y voir l'influence ancienne de la capitale historique du pays Bamoun, Fouban, siège du sultanat.

Le pays bamoun se divise en trois zones :

- La zone de Foubot : Relativement peuplée, sur des sols très fertiles, entre 1000 et 1200 m d'altitude, cette région se



caractérise par une agriculture intensive des cultures vivrières et maraîchères et la culture du café Arabica sur des plantations industrielles.

- Les plateaux de Foumban : Ils sont peu peuplés et peu fertiles. L'élevage bovin pourrait sans doute s'y développer davantage.
- La plaine Tikar : Entre 650 et 800 m d'altitude, c'est une région peu peuplée, avec des cultures essentiellement localisées dans la région de Magba, Malantouen et Massangam (café robusta, cacao, palmier à huile). Exploitations forestières.

#### LES PROBLEMES DE L'EAU DANS L'OUEST

A partir de l'aperçu qui a précédé sur la Région de l'Ouest, on peut préciser les problèmes qui se posent, ou susceptibles de se poser dans un avenir plus ou moins éloigné, et qui touchent de près ou de loin le domaine de l'hydrologie.

- Le développement de l'agriculture est lié en de nombreux endroits à des équipements hydroagricoles, notamment pour le maraîchage et la riziculture (irrigation, drainage). Les besoins en eau sont souvent mal satisfaits en saison sèche, notamment pour le dépulpage du café.

- L'infrastructure des communications est particulièrement dense dans la région. Le bon état du réseau routier est une des conditions principales du développement de la région. La réfection des routes secondaires et l'amélioration des pistes de collecte devront faire appel aux données hydrologiques pour le calcul des petits ouvrages et ponceaux sur les rivières et ruisseaux.

- Le développement des villes pose de nombreux problèmes. L'accroissement des populations et l'implantation future d'industries vont déterminer des besoins en eau pour lesquels la prévision des ressources disponibles (surtout en saison sèche) doit être connue en priorité. Les problèmes d'adduction d'eau se posent d'ailleurs non seulement au niveau des villes

mais aussi au niveau des petites communes rurales et des grands regroupements. L'essor de l'industrie et l'électrification des villes justifient à plus ou moins long terme la réalisation des aménagements hydro-électriques projetés dans la région. Les grandes villes, et surtout Bafoussam, devront un jour réaliser un réseau d'assainissement et d'évacuation des eaux de pluie à la mesure des fortes précipitations de la région.

Tous ces problèmes ne se posent pas avec la même acuité. Certains paraîtront négligeables aujourd'hui. Le tracé des pistes sur les lignes de partage des eaux, l'implantation des villes en situation haute sont des facteurs favorables pour les problèmes posés par l'évacuation des eaux de ruissellement. Mais les aménagements hydro-agricoles, l'adduction d'eau des villes posent des problèmes qui devront être rapidement résolus.

#### ETUDE DE LA MIFI-SUD

Lorsque nous nous sommes vu confier la responsabilité des mesures hydrologiques dans l'Ouest, nous avons été amené à étudier différents problèmes hydrologiques au cours des quatre années passées à Bafoussam. (Projet d'aménagement hydro-électrique de la Metchié et du Choumi, mesures à Bamendjing, communication de nos résultats sur les étiages de la Chris qui alimente en eau Bafoussam etc...).

L'ensemble des mesures effectuées permet d'avoir aujourd'hui une bonne connaissance des régimes hydrologiques de la région. L'étude du bassin de la Mifi-Sud qui fait l'objet de cet ouvrage donne un ensemble de résultats qui pourra être utilisé, non seulement dans les limites de l'étude, mais aussi, avec une certaine marge de sécurité, dans toute la région de l'Ouest d'altitude supérieure à 1000 m.

Outre l'intérêt pratique de cette étude, que nous nous sommes efforcé de souligner ci-dessus, nous espérons que ce travail aura contribué à définir le particularisme des régimes hydrologiques des rivières bamiléké. L'originalité de la région,

tenant à la fois de sa couverture volcanique et de son altitude élevée, se traduit dans l'étude du Bassin de la Mifi-Sud par la détermination de paramètres hydrologiques bien différents de ceux que l'on a l'habitude de rencontrer sous ces latitudes.

Nous donnons ci-dessous la liste des station hydrologiques étudiées en dehors du bassin de la Mifi dans la région de l'Ouest :

- Stations principales : le Nkam à Kekem et à Ekon  
le Noun à Bafoussam et à Bamendjing  
la Mapé à Magba (Bamoun)  
le Mbam à Mantoum (Bamoun)
- Stations secondaires :  
la Mifi-Nord à Bati  
la Mési à Bamendjinga  
le Njot à Njindoun (Bamoun)  
le Mou à Nzindon (Bamoun)  
le Maouat à Nkouat (Bamoun)  
la Chanke à Bangourain (Bamoun)

plus quelques stations épisodiques, non retenues dans le réseau.

REMARQUES :

Nous nous sommes parfois attardé à décrire les méthodes employées dans nos mesures ou la conduite de celles-ci. En ce faisant, nous avons voulu rendre plus compréhensible aux non-initiés, qui pourraient être amenés à consulter cet ouvrage, la matière des travaux de l'hydrologue.

Malgré le report en annexes d'un grand nombre de tableaux, nous ne pouvions pas dissocier les plus importants du texte. La lecture de celui-ci n'en est pas toujours facilitée et nous nous en excusons. L'hydrologie est une science qui s'exprime en valeurs numériques. D'ailleurs, dans des disciplines plus naturalistes, le charme des descriptions est abandonné pour la rigueur des chiffres.

Tous les noms de localités, de montagnes, de rivières cités dans le texte sont situés sur les cartes du Cameroun, de l'Ouest ou de la Mifi données au début de cet ouvrage.

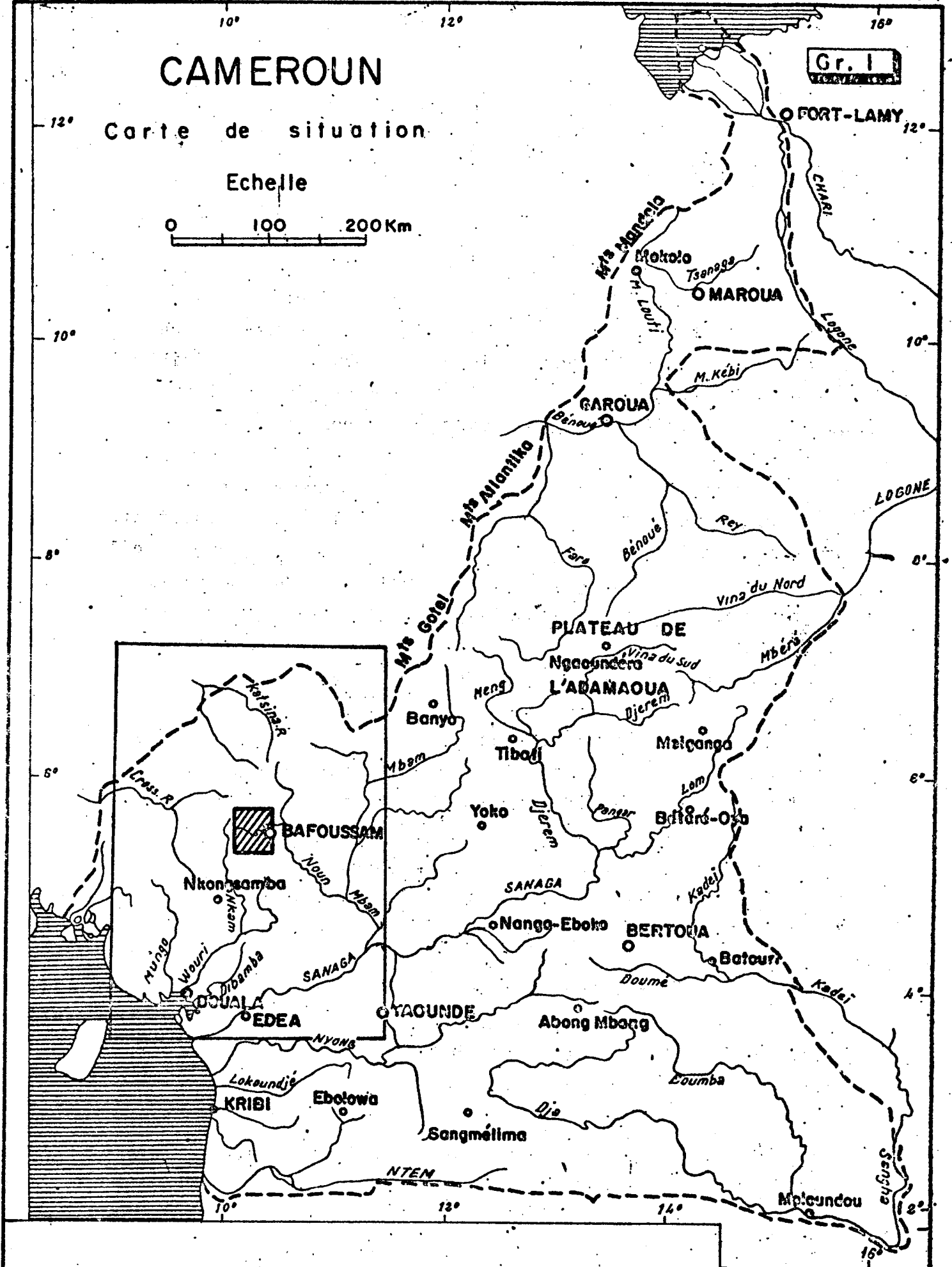
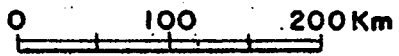
Précisons que la région administrative de l'Ouest ou Inspection Fédérale Administrative est devenue en 1972 Province de l'Ouest.

Le présent volume est consacré aux généralités concernant la région de l'Ouest et aux données de base recueillies pendant trois années d'observation. Le volume suivant sera consacré à l'interprétation des mesures.

# CAMEROUN

## Carte de situation.

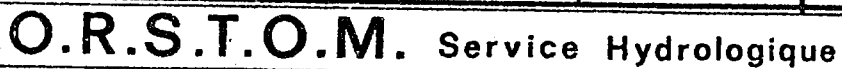
## Echelle



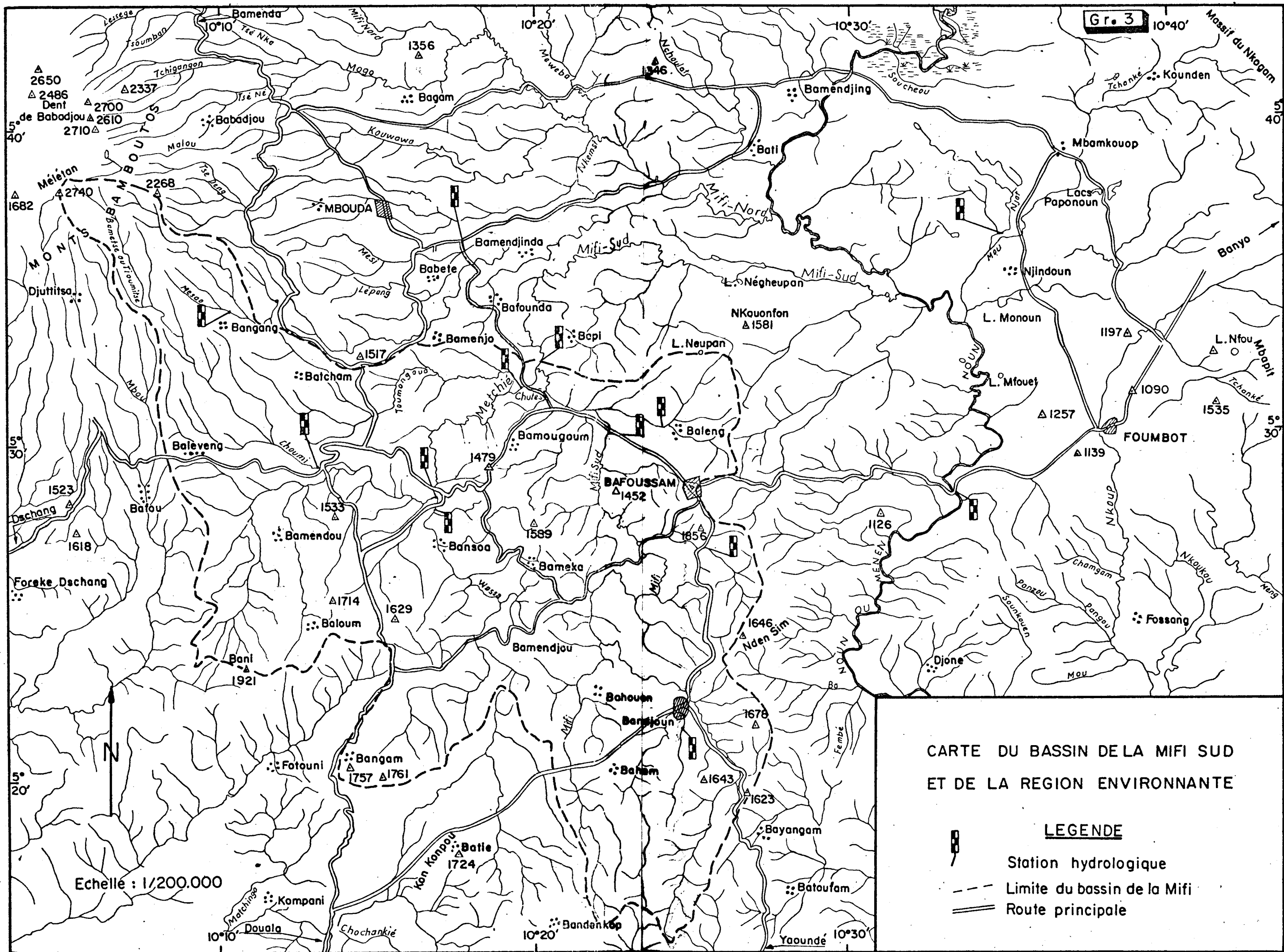
**O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique**

**dato**

**des.**



des.



PREMIERE PARTIE

LE MILIEU PHYSIQUE DE LA

REGION DE L'OUEST



## 1.1. APERCU SUR L'ORO-HYDROGRAPHIE DE LA REGION DE L'OUEST.

### 11.1. Le Relief

La région de l'Ouest est constituée des plateaux bamiléké (1400 m) et bamoun (1200 m) séparés par la vallée du Noun (1000 m) et limités au Sud-Ouest par la plaine des Mbos (600-700 m) et la vallée du Nkam, et au Nord-Est par la plaine Tikkar - 600, 700 m et la vallée du Mbam.

La crête des Monts Bamboutos et le Pic de Santa limitent au Nord-Ouest le plateau bamiléké, tandis qu'au plateau bamoun succède la plaine de Ndop elle-même limitée par les Monts de Bamenda et le Massif de l'Okou (3070 m).

Des massifs montagneux isolés, tels le Mbapit (1989m), le Nkogam (2263 m), le Mbam (2335 m) dominant de leur relief vigoureux le plateau bamoun. Le plateau bamiléké est dominé sur ses bordures par des massifs au relief plus mou mais parfois plus élevés. Citons : le Massif du Bani à l'Ouest (1921 m), au Sud le massif de Batié (1924 m) et du Bana (2037 m). Au Nord, le Pic de Santa ou mont Léfo (2550 m) domine la région de Mbouda. Au Nord-Est, les Monts Bamboutos, avec une série de sommets au-dessus de 2700 m atteignent au mont Mélétan 2740 m, point culminant de l'ex-Cameroun Oriental. L'arête sommitale des Monts Bamboutos constituait la limite des Cameroun Oriental et Occidental (ex frontière entre les tutelles française et anglaise).

### 11.2. Le Réseau Hydrographique

Des Monts Bamboutos partent aussi les lignes de partage des eaux de quatre bassins hydrographiques différents.

- 1°/ A l'Ouest, Bassin de la Cross-River qui se jette dans le golfe de Guinée à Calabar.

- 2°/ Au Nord, Bassin de la Metchum, tributaire de la Katséna, affluent de la Benoué appartenant au bassin du Niger.

- 3°/ Au Sud, Bassin du Nkam qui se jette dans l'océan à Douala sous la nom de Wouri.

- 4°/ A l'Est, Bassin des Mifi Nord et Sud, tributaires du Noun qui draine de son côté l'essentiel du Pays Bamoun. Le Noun est un affluent du Mbam qui se jette lui-même dans la Sanaga.

Des Monts Bamboutos, partent donc les tributaires de deux bassins côtiers (Cross-River et Wouri) et ceux de deux grands bassins (Benoué-Niger et Sanaga).

La région de l'Ouest n'est concernée que par le bassin du Nkam et surtout celui du Noun qui draine la plus grande partie du pays.

Il est difficile de parler de directions privilégiées dans l'orientation des diverses branches du réseau. Elles sont en effet très variées. Nous signalerons seulement que le cours principal du Nkam et du Noun est orienté NNW-SSE et que les affluents sont souvent perpendiculaires. Signalons aussi le réseau rayonné qui part des Monts Bamboutos (Ménoua, Choumi, Toumougoua, Mifi-Nord etc...) caractéristique des planèzes.

Les profils longitudinaux sont très irréguliers et montrent souvent une partie convexe pour les rivières du plateau (relative jeunesse du réseau). Le volcanisme est souvent responsable de cette irrégularité des profils.

Il intervient sous plusieurs formes :

- De nombreuses chutes coupent le cours des rivières au niveau des fronts de coulées tant basaltiques que trachytiques. Signalons notamment sur des coulées basaltiques, les chutes d'Ekom sur le Nkam (75 m de hauteur), de la Mouankeu à Bafang, du Choumi et de la Metchié à Bafounda. Les falaises trachytiques des Bamboutos coupent le cours supérieur des ruisseaux provoquant de belles chutes comme celle de la Mammywata près de Djuttitsa.

- De nombreux rapides sont imputables à des barrages de coulées basaltiques, aujourd'hui ouverts mais qui ont provoqué une différence de niveaux entre les parties amont et aval. En amont de ces rapides (Noun à Bamendjing, au pont de Bafoussam, Nkam à Mélong...) ces barrages naturels ont amené la formation de vastes marécages. La plaine de Ndop et la plaine des Mbos sont le meilleur exemple de zones où l'hydrographie a été totalement modifiée par les coulées de Bamendjing et de Mélong. A des échelles plus modestes, signalons les marais de Bamendou et de la Wassa, ceux des deux Mifi et en pays bamoun ceux de la Panké, du Nja et du Nkoup.

Deux lacs de barrages volcanique sont à signaler dans la région de Foumbot (Lacs Monoun et Paponoun).

- Nous citerons pour mémoire l'existence de neuf lacs de cratère dans la région de l'Ouest.

## 1.2. GEOMORPHOLOGIE ET GEOLOGIE

### 1.2.1 Les unités géomorphologiques de la région de l'Ouest et leur interprétation.

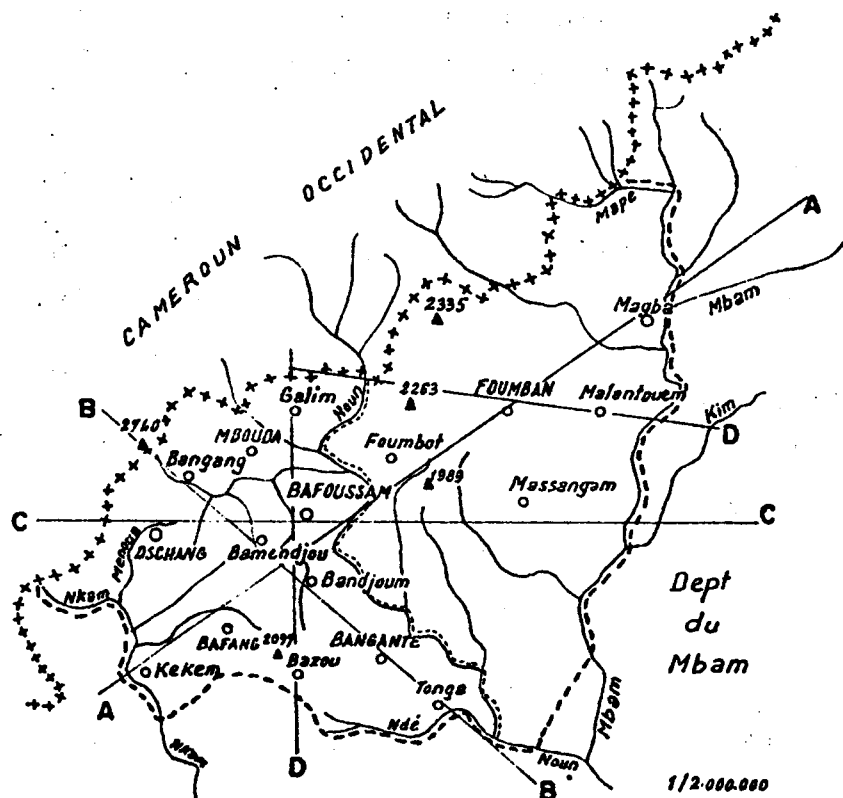
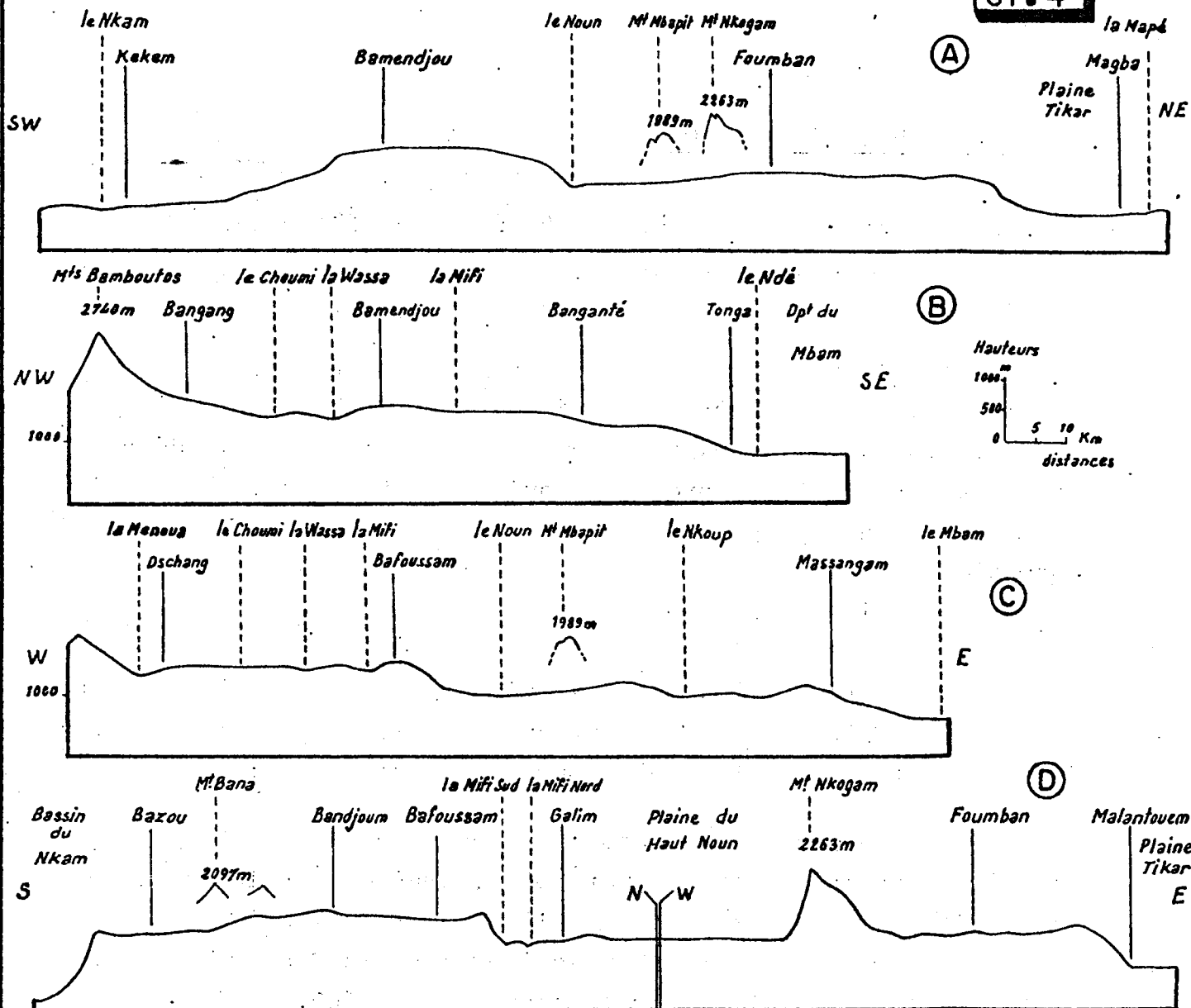
Nous avons évoqué brièvement dans notre aperçu général sur la région les différentes unités géomorphologiques qui la composent. Nous nous proposons d'y revenir plus dans le détail et de rapporter l'interprétation qui en a été faite. Il est bien évident que la surimposition aux structures préexistantes des formations volcaniques rend parfois difficile leur différenciation en certains points.

Les profils à travers la région (graphique 4) et notamment les profils A et D montrent quatre unités bien distinctes : Du Sud-Ouest au Nord-Est, on trouve successivement :

1/ La plaine des Mbos : En grande partie marécageuse, d'altitude variant entre 700 et 800 m, drainée par le Nkam, la plaine des Mbos est enserrée, à l'Ouest par le massif du Manengouba, au Nord par les hauteurs qui relient le Manengouba aux Monts-Bamboutos, à l'Est par le plateau bamiléké. Au Sud, le Nkam par une série de chutes, dont la plus célèbre est celle d'Ekoum, rejoint très rapidement la plaine côtière du Wouri à 300 m d'altitude environ.

2/ Le plateau Bamiléké : Il débute vers Bafang et se développe à partir du col de Batié à des altitudes variant entre 1400 et 1600 m vers Dschang, Bangangté, Bafoussam et Mbouda. Les versants du plateau sont largement entaillés par des vallées profondes comme celles de la Ménoua et de la Metchié-Nkam. Sur le plateau lui-même les vallées sont peu encaissées et dans l'ensemble le paysage montre de molles ondulations. Le plateau bamiléké est limité au Nord et au Nord-Ouest par des massifs volcaniques, le plus important étant celui des Bamboutos dont les coulées se raccordent en pente douce au plateau proprement dit constituant de véritables planèzes. Le plateau domine au Sud la région forestière de Kondjok, Tongo par des abrupts de près de

Gr. 4



La Région de l'Ouest

Profils en travers de la Région de l'Ouest

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

1000 m. A l'Est, le plateau est limité par la vallée du Noun, 400 m plus bas.

3/ Le plateau Bamoun : faisant suite au plateau bamiléké ce plateau a une altitude moyenne de 1100 à 1200 m. Vers le SE, l'altitude du plateau diminue progressivement pour être de 900 m vers le confluent du Noun et du Mbam. Au NE, le plateau bamoun est limité par un escarpement de 400 m entaillé de vallées profondes affluentes du Mbam. A l'Ouest la plaine de Ndop continue le plateau bamoun jusqu'aux massifs volcaniques de Bamenda et de l'Okou. La monotonie du plateau est perturbée par trois massifs isolés, le Mbam, le Nkogam, le Mbapit et des appareils volcaniques récents de taille modeste.

4/ La plaine Tikkar : d'altitude variant entre 700 et 800 m cette plaine est drainée par le Mbam et sépare le plateau bamoun du plateau de l'Adamaoua plus au Nord dont l'altitude est de nouveau de 1200 m. La plaine Tikkar se rattache sans discontinuité à la région du Centre Cameroun.

#### 12.1.1. Géomorphologie et cycles d'érosion

L'interprétation de la géomorphologie de ces différentes unités peut être tentée en rattachant ces surfaces à des ensembles identifiés ailleurs, puisque dans l'Ouest, faute de repères stratigraphiques, il n'est pas possible de faire de datations. C'est ce qu'à fait P. SEGALIN.

1°/ PUGH (1954) a reconnu dans les montagnes de l'Est de la Nigéria une même surface dans les plateaux d'altitude 1400 m, surface appelée surface gondwanienne (nous citerons notamment le pays Mambila que nous connaissons). De par son altitude, le plateau bamiléké pourrait donc appartenir au continent de Gondwana. Ce serait le plus ancien plateau de l'ensemble de la région. Son aplanissement aurait eu lieu au Jurassique.

2°/ Pendant le Crétacé , un changement de niveau de base semble lié pour KING L.C. (1962) à la disjonction du continent de Gondwana. Le développement d'une nouvelle surface s'opère d'Est en Ouest, laissant quelques massifs résiduels, dont notre seul plateau bamiléké pour le Cameroun Oriental. Dans le même temps que s'établit cette surface post-gondwanienne, d'altitude 1000 à 1200 m et à laquelle appartiendrait le plateau Bamoun, un volcanisme basique provoque l'épanchement de coulées basaltiques très importantes sur le plateau bamiléké, le protégeant ainsi de l'érosion.

3°/ Au tertiaire, un nouveau changement du niveau de base détermine un nouvel aplanissement qui intéresse une grande partie de l'Afrique dont la partie méridionale du Cameroun à laquelle se rattache sans discontinuité la plaine Tikkar. Par similitude d'altitude (600-700 m), la plaine des Mbos peut être rattachée à la cette surface appelée surface africaine I. La protection du plateau Bamoun et de celui de l'Adamaoua serait due aux épanchements basaltiques, alors que de cette surface post-gondwanienne ne subsistent plus ailleurs que des îlots plus résistants tels que les petites collines de Yaoundé par exemple.

Enfin ce serait une cause tectonique ou géomorphologique récente qui aurait déterminé la dénivellation de ce qui est devenu la plaine côtière du Cameroun.

Cette interprétation des différentes unités de la région de l'Ouest appelle plusieurs observations. Elle suppose un abaissement du niveau de base au Crétacé avec reprise de l'érosion et volcanisme. Or rien ne prouve l'existence de ce volcanisme crétacé et, comme nous le verrons plus loin, le volcanisme débute probablement à l'Eocène dans l'Ouest. Il semble pour le moins assez paradoxal qu'à la même époque on situe les transgressions marines du golfe de Mamfé et de la région côtière avec sédimentation du Crétacé supérieur mais aussi du Crétacé inférieur. L'aplanissement de la surface post-gondwanienne devrait être donc antérieur à cette époque. On peut bien sûr objecter que la sédimentation dans le golfe de Mamfé n'est due qu'au jeu local d'une zone mylonitisée W-E ayant abaissé le compartiment Nord, que les dépôts de la zone côtière viennent

de l'abaissement de cette zone par suite du jeu de la flexure Kompina-Edéa. Mais envisager la tectonique de la région nous amène à reconsidérer entièrement la signification structurale des différentes unités dont nous avons parlé.

### 12.1.2 Géomorphologie et tectonique

Dès leurs premières explorations géologiques, PASSARGE, ESCH et HASSERT ont expliqué toutes les formes de reliefs par des accidents tectoniques. Cette tectonique cassante à failles verticales distinguait un grand nombre de horsts et de graben. Mais pour GUILLEMAIN, les formes du relief s'expliquaient par le simple jeu de l'érosion (hypothèse reprise par P. SEGALÉN comme nous l'avons vu plus haut), les horsts d'ESCH et les graben de HASSERT ne lui paraissaient être qu'une vue de l'esprit. Il faut dire aussi que les recouvrements volcaniques ne facilitent pas l'observation de grands accidents continus. A cela s'ajoute la difficulté des reconnaissances en forêt dense. Les travaux de B. GEZE en 1939 ont eu le mérite de faire la part des choses entre l'exagération des premiers auteurs et la négation quasi-systématique de GUILLEMAIN. Aux travaux de B. GEZE se sont ajoutés plus récemment ceux de J. GAZEL, de J.C. DUMORT et de WEECKSTEEN qui permettent de tracer les grands traits de l'histoire tectonique de la région.

#### a) Tectonique antétertiaire du socle.

Une tectonique souple des matériaux du socle a provoqué des plissements généralisés à l'antécambrien. On observe un plissement intense pour les gneissembréchites et gneiss à hypsthène de style isoclinal. Les plissements ont été moins violents pour les gneiss à plagioclases qui occupent le coeur des synclinoriums dont les flancs sont constitués des gneiss-embréchites. Les anatexites et granites non circonscrits occupent les anticlinoriums au coeur desquels apparaissent souvent des granites circonscrits.



On observe d'Est en Ouest, de Bafia à Mamfé une série d'anticlinoriums et de synclinoriums dont l'orientation varie de SSW-NNE à SW-NE en remontant vers le Nord. Nous citerons notamment le vaste anticlinorium de Dschang-Batié qui intéresse l'ensemble de la région bamiléké et qui se prolonge probablement sous le Mont Cameroun.

Des zones mylonitiques anciennes sont assez fréquentes et témoignent de broyages intensifs et d'une tectonique cassante orientée déjà à cette époque dans la même direction que la "ligne du Cameroun" de PASSARGE (SSW-NNE puis SW-NE). Parmi ces zones mylonitiques nous citerons : celle de Yabassi-Bafang, celle de Batcha au Sud du mont Bana, celle de Kompany-Batié et la plus importante qui, s'incurvent vers l'Ouest va de Foumban à Tibati puis Ngaoundéré. Une mesure d'âge absolu a été effectuée sur une galène en relation avec des brèches siliceuses de la zone de mylonites de Foumban prélevée à Magba. La mesure donne 760 + ou -60 millions d'années (cycle katanguien). Des zones d'écrasement (dont les affleurements ont été vus près de Bafoussam et de Koundja) rattachent probablement la zone mylonitisée de Foumban à celle de Kompany.

#### b) Tectonique tertiaire

Elle est liée au volcanisme dont elle a orienté les appareils. Elle est peut-être due au rejeu de la fracture du Cameroun consécutif à la sédimentation subsidente dans le golfe de Mamfé du Crétacé, peut être aussi aux contraintes qui ont suivi la désolidarisation du continent Sud-Américain de l'Afrique(?).

De nombreux accidents tectoniques ont été reconnus. Ils ont provoqué peu de mylonitisation. Leur éventuelle continuité est masquée par les recouvrements volcaniques. La direction principale des failles suit la "ligne du Cameroun" SSW-NNE. Une direction secondaire assez bien représentée, a été appelée "ligne tectonique de la Benoué". (Pour FRENKEL, ces deux lignes tectoniques correspondent respectivement aux lignes somalienne et érythréenne qui seraient des constantes structurales de l'ensemble du socle africain).

Cette tectonique conduit à un compartimentage du pays en grands panneaux. Nous citerons :

- le Graben de Tombel au Sud de Nkongsamba est orienté dans l'axe du Mont Cameroun au Sud, et du Manengouba au Nord. Ce graben est occupé en son coeur par le Mont Koupé et sur sa bordure orientale par le Mont Nlonako, massifs ultimes de syénite.
- les coulées du Manengouba ont masqué la continuité plus que probable du graben de Tombel avec la plaine des Mbos ; si les cassures ne sont pas visibles au Nord et à l'Ouest, on voit quelques fractures au NW de Bafang dans les vallées affluentes du Nkam.
- le plateau Bamiléké a des limites probablement tectoniques. Outre les accidents cités ci-dessus, des dykes de trachyte au SW de Dschang semblent bien indiquer la présence de fractures. Au Sud et à l'Est, on note des zones de broyage sans pouvoir mettre en évidence de grandes lignes de failles. La façade Sud du plateau bamiléké qui domine de 1000 m Kondjok s'explique mal sans une tectonique cassante. (A titre indicatif, nous préciserons que dans le massif de Ntale plus à l'Ouest des rejets de faille de plus de 1000 m ont été mesurés). A noter, la venue ultime des granites (tertiaires) du Massif de Bana.
- Par contre, le plateau Bamoun appartient très vraisemblablement à la surface post-gondwanienne dont nous avons parlé précédemment mais la tectonique tertiaire y est bien présente, avec tous les appareils volcaniques de la région de Foumbot qui s'alignent suivant la "ligne du Cameroun" et les massifs du Mbam, du Nkogam et du Mbapit. Dans ces massifs, les matériaux du socle se retrouvent à 400 m au-dessus du plateau, ce qui laisse supposer que des mouvements verticaux antérieurs aux venues volcaniques les ont affectés.

Il est probable qu'une partie de cette tectonique cassante est postérieure aux basaltes anciens. Ainsi, les basaltes de la région de Baloum, pour ne citer que ceux-là, sont concer-

nés par l'accident Metchié-Nkam qui se prolonge sur le plateau bamiléké. Le paroxysme de cette tectonique cassante serait lié au volcanisme trachytique.

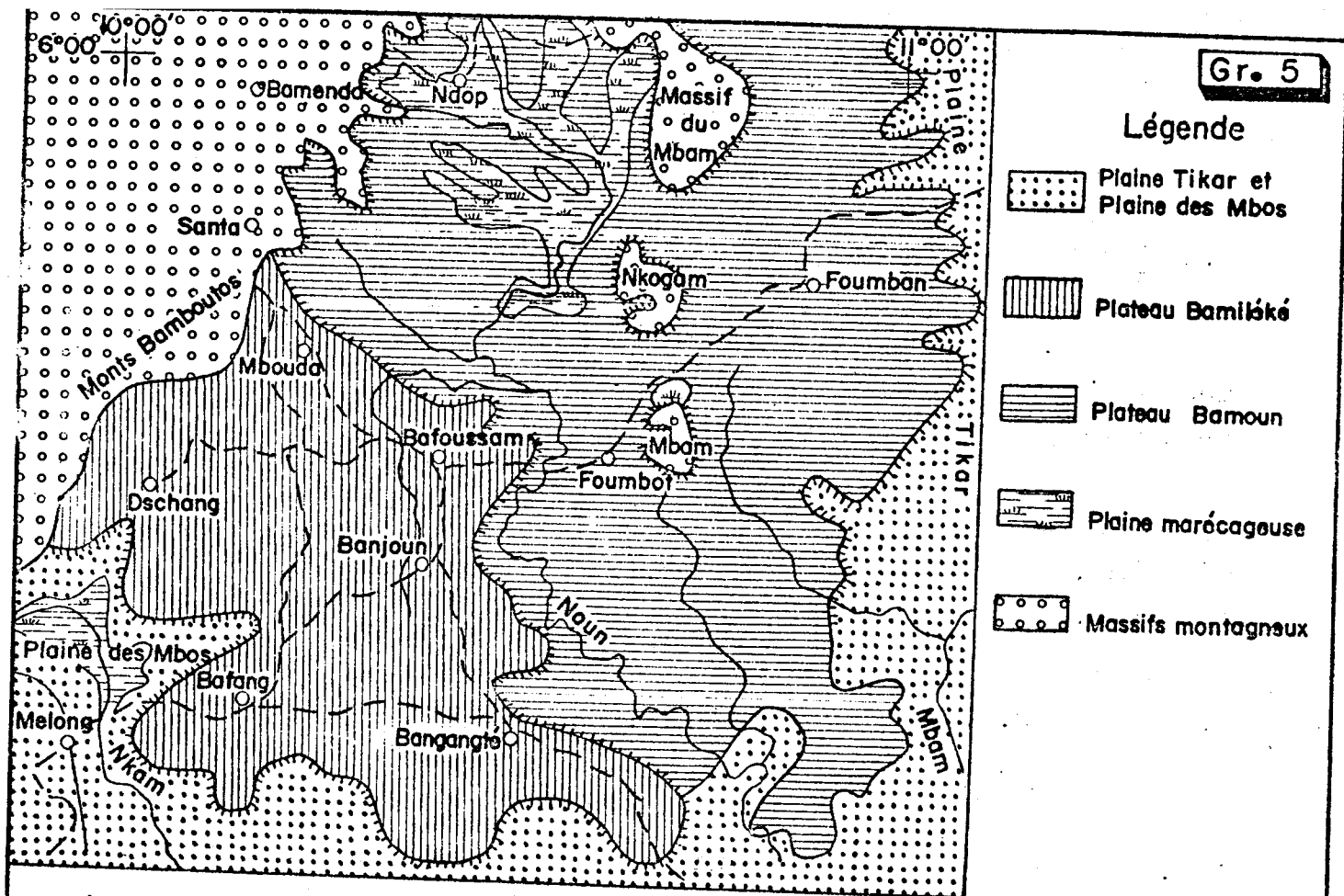
En conclusion de cet aperçu tectonique, nous insistons sur la situation particulière de la région. L'Ouest, comme tout l'axe volcanique du Mont Cameroun au Nord de Foumban, se trouve à la charnière des deux blocs d'Afrique Occidentale et d'Afrique Centrale. Cette charnière a joué dès l'antécambrien, mais ce n'est qu'au tertiaire que son rejeu a provoqué un volcanisme intense et une fracturation importante de l'ensemble de la région.

### 1.2.1.3 Conclusions

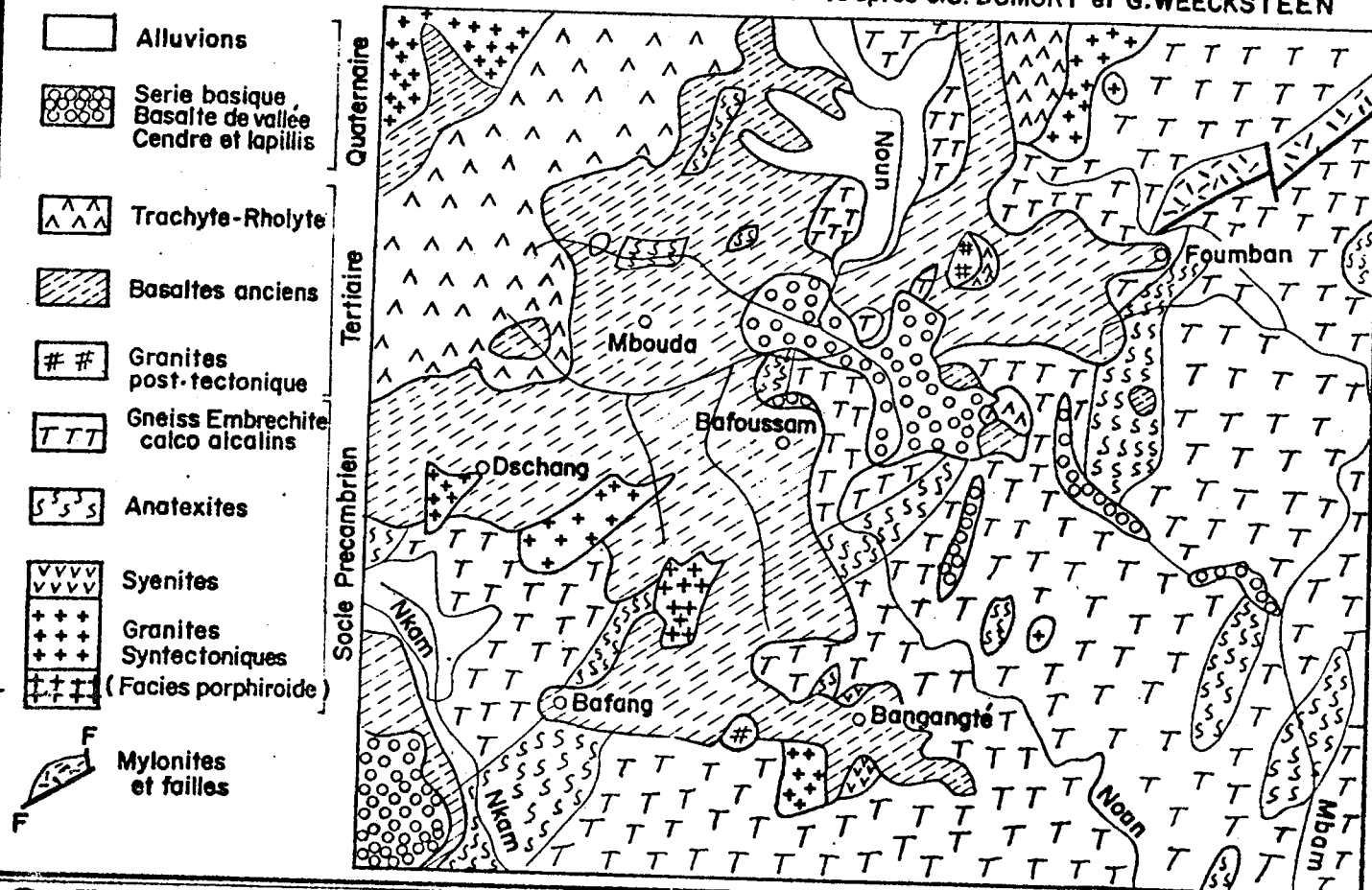
Nous proposons une interprétation des différentes unités géomorphologiques faisant intervenir, d'une part les cycles d'érosion, d'autre part la tectonique.

A supposer que la partie méridionale du Cameroun ait connu une surface gondwaniennne à 1400 m d'altitude comme dans l'Est de la Nigéria, et rien ne le prouve puisqu'il n'en reste plus rien, une reprise de l'érosion au début du Crétacé aurait amené l'aplanissement général d'une surface post-gondwaienne d'altitude 1100-1200 m.

Au tertiaire, des bouleversements tectoniques amènent l'effondrement en graben de la plaine des Mbos et la surélévation du plateau bamiléké, et de quelques horsts isolés comme le Mbam et le Nkogam en pays bamoun, d'altitude 1400-1600 m. Des épanchements basaltiques importants recouvrent l'ensemble des pays bamoun et bamiléké et l'Adamaoua, alors qu'un nouveau cycle d'érosion amène l'aplanissement de la surface africaine I à l'altitude 600-700 m (plaine Tikkar). Ce cycle d'érosion épargne l'ensemble bamiléké - bamoun, l'Adamaoua, régions protégées par la couverture basaltique, et quelques noyaux plus durs dans le Sud-Cameroun. Les volcanismes trachytique et basique récent, accompagnés de rejeux sans doute importants de la tectonique, remodelent le paysage tout en conservant les différentes unités géomorphologiques acquises.



Esquisse géologique de la région de l'Ouest - (d'après J.C. DUMORT et G.WEECKSTEEN)



## 12.2 LE VOLCANISME DANS L'OUEST

B. GEZE a reconnu trois phases volcaniques majeures : une phase andésitobasaltique qu'il datait du Crétacé, une phase trachytorhyolitique de la 2<sup>e</sup> moitié du tertiaire, et une nouvelle phase basaltique du quaternaire. Des travaux plus récents ont montré que la première phase datait plus vraisemblablement de l'Eocène, mais avait pu débiter pour le Mont Cameroun au Crétacé terminal.

### 12.2.1 Phase andésitobasaltique ou Série Noire Inférieure.

C'est cette phase qui est responsable de la couverture basaltique de l'ensemble des plateaux. Cette phase hawaïenne a donné des épanchements de type fissural qui se sont étalés à des distances assez grandes des centres d'émission présumés. Les appareils volcaniques n'ont pas subsisté. L'épaisseur des coulées basaltiques est plus forte au Nord-Ouest et au Sud-Est. On peut penser qu'il y a eu plusieurs gros centres d'émission dont un situé vers le massif des Bamboutos, un second vers Bamenyan au Nord de Galim et un troisième au Sud-Est vers Bayangam. La présence avec le basalte d'andésites porphyriques semble justifier les points d'émission des Bamboutos et de Bayangam. Les andésites moins fluides ont dû s'épancher à proximité de ces points d'émission.

Le débit en prismes du basalte est fréquent (carrières de Bandjoun, de Bangang et Batcham, chutes du Choumi). Cette couverture basaltique ancienne est profondément altérée. Les cuirasses latéritiques n'y sont pas rares. L'érosion y a par ailleurs ouvert de larges fenêtres où apparaît le socle. Souvent aussi, le socle est atteint au fond des thalwegs alors que l'interfluve est basaltique.

1.2.2.2 Phase acide trachyto-rhyolitique ou Série Blanche moyenne.

Cette phase acide se manifeste particulièrement dans les Monts Bamboutos et les Monts de Bamenda sous forme de trachytes. A ces trachytes sont associées fréquemment des phonolites, notamment au sommet des Bamboutos. Cette phase acide daterait du Pliocène. Dans le Pays bamoun elle se traduit par des venues rhyolitiques dans les Massifs du Mbam, du Nkogam et du Mbapit (d'après G. WEECKSTEEN, ces roches sont en réalité des ignimbrites telles qu'elles ont été définies en Nouvelle-Zélande : aspect tufacé, présence de nombreux éléments arrachés aux formations sous-jacentes).

Pour GEZE, cette phase acide serait liée à des effondrements (sous le poids des volcans basaltiques ?), ce qui expliquerait leur localisation Manengouba, Bamboutos et Monts de Bamenda, ayant provoqué une palingénèse locale de la base de la croûte.

Si on n'observe plus d'appareils volcaniques de la série noire ancienne, la série blanche moyenne a laissé de nombreux témoins de son activité. Ainsi dans la région de l'Ouest, l'ensemble le plus impressionnant est sans doute la caldeira des Bamboutos, gigantesque effondrement dont le grand et le petit diamètre font respectivement 12 et 9 kilomètres. La dénivelée entre les rebords et le fond de la Caldeira dépasse 1000 m. Le fond de la caldeira montre une alternance de trachytes et de basaltes. Sur les flancs internes de l'appareil de nombreuses cheminées trachytiques (neck) s'élancent à trois ou quatre cents mètres de hauteur (signalons leur alignement W-E). Sur le rebord de la Caldeira, la dent de Babadjou, plus modeste, est le seul appareil visible du pays bamiléké. Signalons aussi des dykes de trachytes sur les versants Sud et vers Bafou.

Dans les massifs rhyolitiques, les formes du relief sont vigoureuses : falaise du Nkogam, aiguille péleénne du Mbapit.

1.2.2.3 Phase basique quaternaire, série noire supérieure.

Cette dernière phase est très complexe. On a pu y distinguer plusieurs dynamismes très différents qui ont été ordonnés chronologiquement d'après la forme du terrain et les recouvrements.

- a) : une phase hawaïenne ancienne : il s'agit des basaltes recouvrant les rhyolites du Nkogam ;
- b) : une nouvelle phase hawaïenne qui concerne la région de Koundja Koutaba ;
- c) : une phase strombolienne a donné naissance à une multitude de petits volcans entourés de blocs projetés alentour. Quelques coulées filiformes ont emprunté le réseau hydrographique parfois sur plusieurs kilomètres, ou ont constitué des barrages en amont desquels on observe actuellement des zones marécageuses. Ces volcans sont particulièrement nombreux dans la zone de Foubot et la vallée du Noun.
- d) : une phase vulcanienne a projeté des cendres. Plusieurs centres peuvent être cités : celui du volcan Nkouofon sur la chefferie Baleng et ceux de Foubot et du Paponoun. Les cendres ont recouvert une grande superficie rajeunissant les sols.
- e) : une phase explosive a achevé la phase vulcanienne précédente. Des cratères d'explosion souvent occupés par des lacs en témoignent. Citons les cratères des lacs Neupan et Négheupan sur la chefferie Baleng et surtout celui de Mfû au Mbapit. Ce dernier a des parois pratiquement verticales de 250 à 350 m de hauteur enserrant un lac dont l'accès est particulièrement délicat.

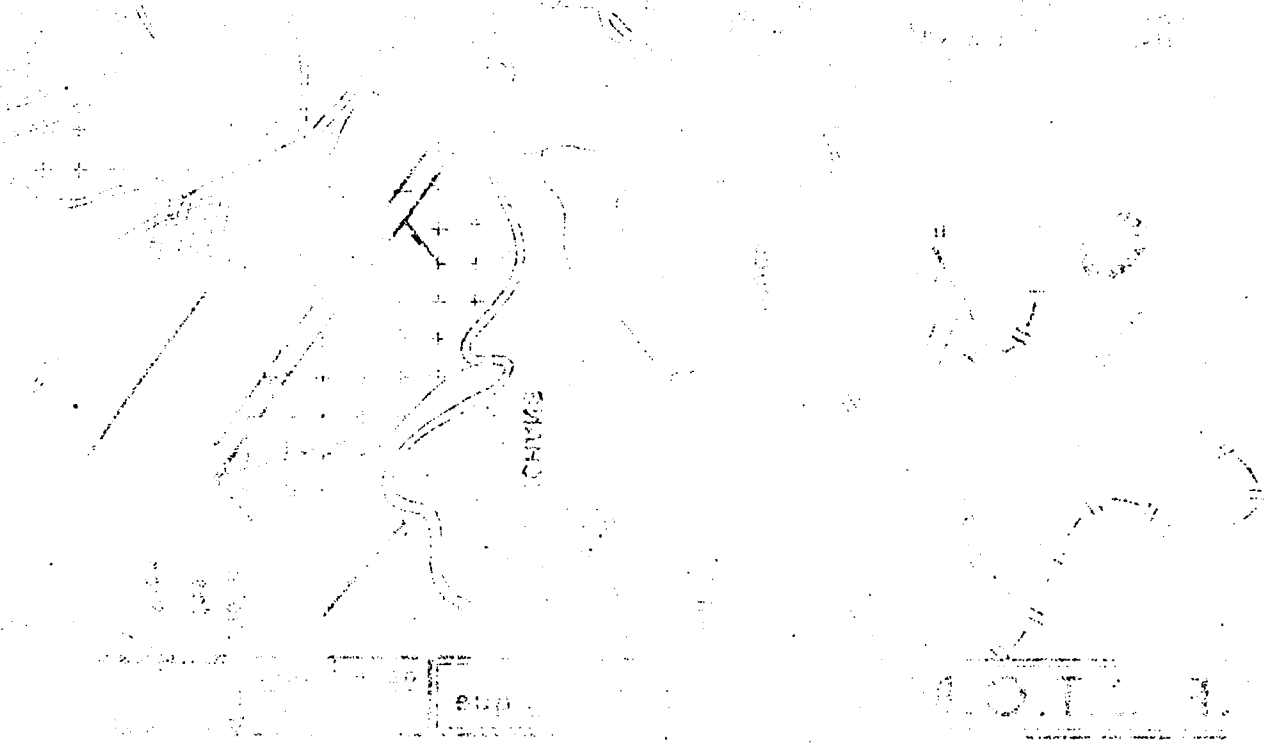
Il ne subsiste plus aujourd'hui aucune manifestation de ce volcanisme. Les légendes, la tradition orale parlent d'éruptions qu'auraient connues les "anciens". Mais il paraît peu probable qu'il y ait eu des manifestations, il y a quelques siècles

seulement. Cette tradition orale vient sans doute de l'écho "colporté" des manifestations contemporaines du Mont Cameroun, ou historiques (?) de la région de Loum.

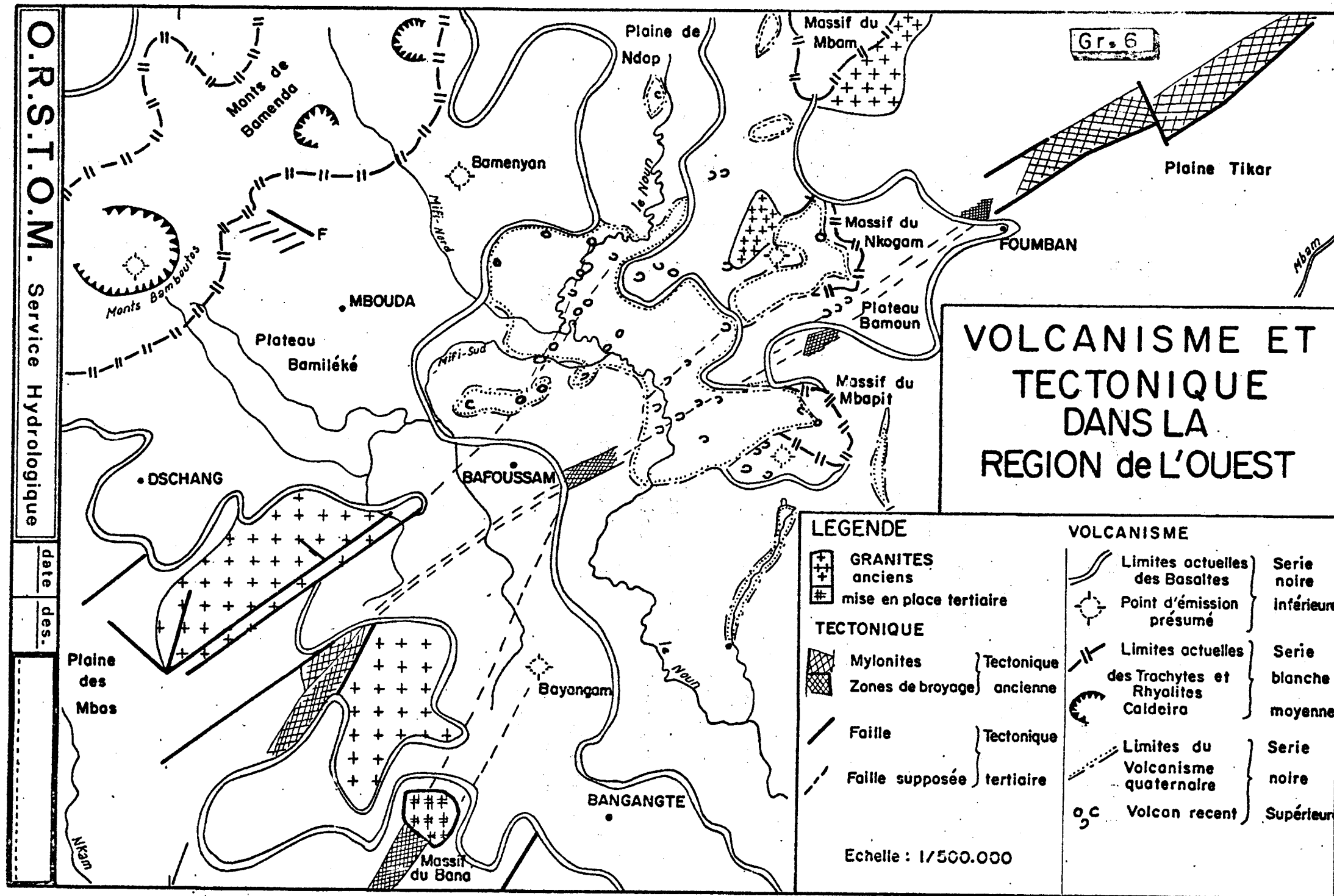
De rares sources thermominérales ont été répertoriées par A. LE MARECHAL : Source de Fossette près de Foubot de T° 29°C avec dégagement gazeux d' $\text{HCO}_3^-$  Source de Koutaba avec forte teneur en  $\text{CO}_2$  dissous. Aucune source thermominérale n'est connue en pays bamiléké.

Nous terminerons cet aperçu sur le volcanisme de la région de l'Ouest en rappelant ses caractéristiques principales.

- La série noire ancienne (Eocène) est généralisée sur les plateaux bamiléké et bamoun.
- La série blanche moyenne (Pliocène) a une extension plus réduite. Elle est limitée aux monts Bamboutos en pays bamiléké et aux trois petits massifs isolés en pays Bamoun.
- La série noire récente (Quaternaire), complexe, est localisée dans la vallée du Noun au sens large et surtout du côté Bamoun. Une soixantaine d'appareils volcaniques peuvent être rattachés à ce volcanisme récent.







### 1.2.3 FORMATIONS GEOLOGIQUES DU BASSIN DE LA MIFI-SUD

La géologie du plateau bamiléké est connue grâce aux travaux de J.C. DUMORT, travaux de cartographie et de description. Nos propres reconnaissances sur le terrain nous ont permis de préciser quelques détails de contours ou de tectonique sur le bassin versant de la Mifi-Sud auquel nous limiterons ici l'étude descriptive des formations rencontrées. On se reportera à la carte géologique (graphique 7) pour les limites des affleurements.

#### 1.2.3.1 Formations du Socle

a) Granite monzonitique à biotite : C'est un granite syntectonique non circonscrit. Il affleure très largement dans la partie SW du bassin où il constitue le massif du Bani qui culmine à 1921 m. L'affleurement se poursuit jusqu'au centre du bassin. On le retrouve à Bandjoun et à Baleng (où il est à deux micras) dans des fenêtres ouvertes dans la couverture volcanique. Des termes gneissiques indiquent qu'il est proche des anatexites. Le plagioclase est un oligoclase moyen et on observe un peu de muscovite associée à la biotite. De nombreux accidents tectoniques ont été vus sur ces affleurements, et notamment la faille SW-NE de la Metchié-Nkam. Un miroir de faille est visible au niveau d'une chute de la Wassa supérieure. Deux filons, de quartz et de dolérite ont été reconnus au Nord du massif de Bani. L'érosion de ce granite donne un chevelu de thalwegs caractéristiques de la roche.

b) Granite de Batié : C'est un granite syntectonique circonscrit qui occupe l'axe du grand anticlinorium de Batié. Porphyroïde, monzonitique à tendance alcaline, il est caractérisé par des phénocristaux roses rougeâtres, "dents de cheval", qui peuvent atteindre 7 à 8 cm de long pour 4 à 5 cm de large. Le fond est gris grenu moyen riche en biotite. Le plagioclase est alcalin. Ce granite affleure en grosses croupes arrondies à Batié et Baham et sur la haute Mifi. L'altération de ce granite se fait en grosses boules, ce qui s'observe rarement au Cameroun, et correspond à un type d'altération de climat tem-

péré, dû à l'altitude probablement. Quelques filons de trachyte ont été reconnus.

c) Anatexites : Ce sont des granites orientés ou gneissiques et le faciès le plus représenté est celui d'"anatexites granitoïdes orientées". Leur direction reste assez constante sur une suite d'affleurements. Ces roches sont localisées sur le cours inférieur de la Mifi et sur un petit affleurement de la partie Ouest du bassin supérieur du Choumi. Le plagioclase est généralement un oligoclase basique. La biotite est chloritisée. La muscovite est parfois abondante et à Bamoungoum on la trouve cristallisée en larges plaquettes.

Les anatexites et les granites se trouvent toujours en position anticlinale.

d) Gneiss-Embréchites (calco-alcalins) : Leurs affleurements sont très réduits. On les observe à Baleng d'une part et au Nord-Ouest du massif du Bani. Ce sont des gneiss-embréchites à biotite et à hornblende verte pour la région de Baleng (où les faciès rubannés et oeillés sont associés). Au Nord-Ouest du Bani, ce sont des faciès rubannés montrant une trame mésocrate à leucromésocrate sur laquelle se détachent les rubans de matériau quartzo-feldspathique blanc. Les embréchites de Baleng montrent des yeux de petites tailles passant à des rubans discontinus.

### 1.2.3.2 Formations Volcaniques

#### a) Série Noire inférieure :

Basaltes aphyriques : Ils couvrent la majeure partie du bassin de la Mifi-Sud. Ils se présentent sous forme de coulées empilées et constituent ce qu'on a appelé le "basalte de plateau". Le débit polygonal régulier est très répandu. Ces basaltes ne montrent pratiquement jamais de phénocristaux de plagioclases et peuvent être parfaitement aphyriques ou contenir quelques

phénocristaux d'augite et d'olivine. Leur texture est le plus souvent subdoléritique, sans verre. La pâte microlitique est formée de plagioclase, d'olivine, d'augite, d'apatite et de minéraux. Ces roches sont parfois vacuolaires (Bandjoun) et les vacuoles sont fréquemment concrétionnées par des quartz de néoformation et de l'améthyste.

Basaltes et andésites porphyriques : Ces roches sont localisées aux Monts Bamboutos et dans la région de Bayangam, à l'extrême Sud-Est du bassin de la Mifi. La densité de phénocristaux est très variable. Des cristaux d'augite et d'olivine sont visibles à l'oeil nu. Au microscope on observe un plagioclase zoné (labrador et andésine). Contenant jusqu'à 7 % de quartz, ces roches font le passage des basaltes aux andésites.

b) Série blanche moyenne :

Trachytes aphyriques : De couleur variée, gris fer, rosé ou vert kaki, ces roches sont limitées au haut bassin du Choumi dans les Bamboutos où elles n'ont que peu d'extension. La roche fraîche est piquetée de gris ou de noir par un ferromagnésien. On observe quelques phénocristaux de sanidine. Les fronts de coulées forment des falaises élevées où le trachyte montre un débit en colonnes. L'altération des trachytes donne des produits blancs ou rosés à forte teneur en argile kaolinitique dont quelques gisements sont connus. A proximité du rebord de la caldeira des Bamboutos affleurent des phonolites vertes, porphyriques à néphéline et augite verte.

Tufs trachytiques : A la base des coulées trachytiques, ces tufs sont connus dans la région de Bangang. Ils témoignent d'épisodes explosifs précédant les coulées de lave.

c) Série noire supérieure :

Elle ne concerne que le Nord de la chefferie Baleng sur le bassin de la Mifi-Sud. Le volcan du Nkoufon a surtout rejeté des cendres et des lapillis sur les régions avoisinantes.

Ces cendres et lapillis sont de nature basique. On note toutefois en plus de ces recouvrements pyroclastiques une coulée de laves basaltiques très scoriacées sans feldspath porphyrique. Il s'agit là de basanitoïdes.

#### 1.2.3.3 Alluvions récentes

Leur extension est limitée à la vallée du Choumi et à celle de la Wassa où l'on observe des zones marécageuses en saison des pluies. Après 50 cm ou 1 m de dépôts limoneux actuels nous avons traversé sur le Haut-Choumi trois mètres de sables mi-fins à grossiers non usés ou émoussés brillants composés pratiquement que de quartz. Ces dépôts proviennent de l'érosion du Bani.

#### Répartition des différentes formations =====

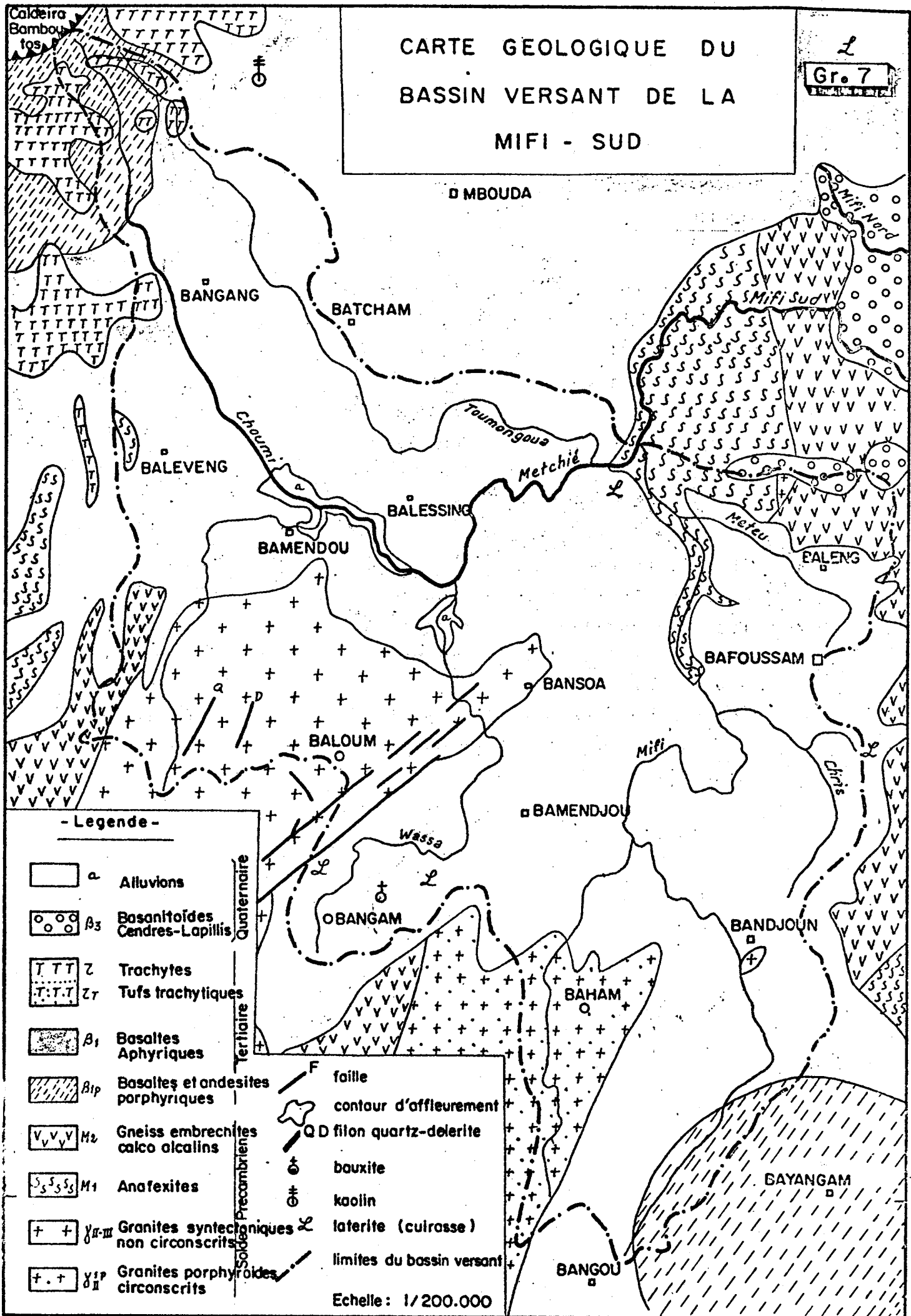
Nous donnons ci-dessous pour le bassin de la Mifi-Sud (854 km<sup>2</sup>) les superficies et les valeurs en % de la superficie totale des différentes formations :

Basaltes	:	660 km <sup>2</sup>	soit 77 %
Granites du Bani	:	96 km <sup>2</sup>	soit 11,3 %
Granites du Batié	:	40 km <sup>2</sup>	soit 4,8 %
Gneiss Embréchites	:	22 km <sup>2</sup>	soit 2,6 %
Anatexites	:	16 km <sup>2</sup>	soit 1,9 %
(soit pour les matériaux du socle 174 km <sup>2</sup> ou 20,6 %)			
Alluvions récentes	:	10 km <sup>2</sup>	soit 1,2 %
Trachytes	:	8 km <sup>2</sup>	soit 1,0 %
Série Noire Supérieure	:	2 km <sup>2</sup>	soit 0,2 %

Ces chiffres sont assez éloquentes et montrent que le bassin de la Mifi-Sud est essentiellement recouvert de basaltes avec toutefois une fraction non négligeable d'affleurements du socle. Nous serons amenés ultérieurement à préciser pour les sous-bassins la part des affleurements granito-gneissiques pouvant expliquer des différences locales dans le ruissellement.

# CARTE GEOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE LA MIFI - SUD

Gr. 7



O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

1.2.4. CONCLUSIONS.

L'histoire connue de l'Afrique s'arrête trop souvent au Précambrien. Depuis cette époque, le dynamisme de l'écorce terrestre a "manqué d'imagination" sur le vieux socle africain. Aussi, il est particulièrement intéressant d'étudier des régions comme la partie occidentale du Cameroun marquée par une tectonique et un volcanisme encore récent, encore actuel. L'intérêt de ces études dépasse largement le cadre camerounais. La "ligne du Cameroun" se prolonge au Sud par les îles volcaniques de Fernando-Poo, de Sao-Thomé, Principe et Annobon et au Nord, sans doute jusqu'au Tibesti. La compréhension de l'histoire tectonique du globe passe aussi par la région occidentale du Cameroun, même si cette grande fracture de l'écorce terrestre est plus modeste que le fossé de l'Est-Africain. Enfin, comment évoquer la dérive des continents sans aller au fond du golfe de Guinée, sans se pencher sur cette "ligne du Cameroun" qui pourrait bien être la résultante sur le continent africain des forces d'arrachement du continent Sud-Américain.

### 1.3. LES SOLS DE LA REGION DE L'OUEST

Les études pédologiques de M. CURIS, G. BACHELIER, D. MARTIN, P. SEGALEN et plus récemment de J.P. MULLER permettent de différencier :

- des sols ferrallitiques moyennement désaturés.
- des sols hydromorphes.
- des sols peu évolués.

On se reportera à l'esquisse pédologique de P. SEGALEN pour la répartition de ces sols dans la région de l'Ouest (graphique 8).

#### 1-3-1 Sols ferrallitiques

##### a) sur les matériaux du socle (gneiss-granites) :

Ce sont - soit des sols typiques modaux que l'on rencontre dans la vallée du Noun sur les affleurements du socle. L'horizon A est brun, argilo-sableux. L'horizon B est rouge, plus argileux (60 à 70 %). Son pH est acide (5,5).

- soit des sols typiques remaniés. Ceux-ci sont caractérisés par une discontinuité très nette à la partie supérieure des profils (50 à 60 cm), marquée par un lit de cailloux de quartz très compact. Il y a eu probablement étalement de matériaux grossiers sur une surface à pente douce qui a été recouverte ensuite par des produits d'altération.

##### b) sur les basaltes des plateaux :

- sols typiques modaux : L'altération de ce basalte a été très profonde et les sols sont épais. Ce sont des sols variant du rouge brique au rouge très sombre. La teneur en argile va de 40 % vers la surface à 60 % sur l'ensemble du profil, pour diminuer vers la roche-mère. La teneur en limon est très élevée sur tout le profil, 25 à 35 %. Les teneurs en ma-



tière organique varient de 4 à 5 % dans les horizons de surface et la fertilité varie suivant l'existence et l'épaisseur d'un horizon humifère. Leur grande épaisseur, la porosité élevée, la friabilité et l'absence de cailloux, la forte teneur en argile (kaolinite, gibbsite, goethite et hématite) permettent une bonne rétention d'eau.

- sols typiques indurés : Ils couronnent en de nombreux endroits la partie supérieure du plateau. On les trouve dans la région de Foumban, de Bana, de Fongo-Tongo et de Bangam. Ils sont marqués par des cuirasses fortement alumineuses (qui peuvent se développer aussi sur des gneiss) ou ferro-alumineuses. C'est à ces sols que doivent se rattacher les bauxites latéritiques de Bangam et Fongo-Tongo. Quand l'horizon induré (cuirasse) affleure ou est très proche de la surface du sol, l'intérêt agricole est très médiocre. Les constituants essentiels sont la goethite, la gibbsite et la kaolinite.

c) sur les trachytes et basaltes de montagne :

Ce sont des sols ferrallitiques humifères d'altitude, d'aspect très varié suivant l'altitude, la topographie et la végétation. Ils ont été décrits dans la région de Santa par J.P. MULLER. Les horizons A varient du noir au brun rougeâtre, les horizons B du brun foncé au rouge jaunâtre. Ils sont tous caractérisés par une texture limoneuse passant à argilo-limoneuse dans les horizons B. La structure est souvent grumeleuse. L'examen à la loupe montre de nombreuses pseudo-particules ou pseudo-sables réduits en partie argileuse après écrasement. Dans l'horizon B, on note dans les sols sous prairie des versants des Monts Bamboutos la présence de graviers de quartz et de trachyte (faciès faiblement rajeuni et remanié). Ces sols ont généralement une très forte porosité. Le volume des vides entre les agrégats est important et la cohésion n'est assurée que par un chevelu racinaire dense. La teneur en matière organique est supérieure à 10 % dans les 10 premiers centimètres de l'horizon humifère et est encore de 1 % à 1 m de profondeur.

1-3-2 Sols hydromorphes : Ils se sont formés dans les zones à mauvais drainage dues soit à un niveau de base provisoire résultant d'un seuil résistant, (c'est le cas des zones marécageuses du Choumi et de la Metchié, des Mifi et de la plaine des Mbos), soit aux obstructions de coulées volcaniques, (c'est le cas de la plaine de Ndop, des marais du Nja et du Nkoup). Quelle que soit la cause de leur origine, ces sols sont de deux types :

a) sols hydromorphes organiques : caractérisés par un enchevêtrement de débris végétaux plus ou moins décomposés sur une épaisseur de 60 cm et une argile plastique noire à grise dans l'horizon inférieur ; ces sols contiennent plus de 30 % de matière organique.

b) sols hydromorphes moyennement organiques :

Ce sont des sols humiques à gley. L'horizon supérieur jusqu'à 60 cm est noir à gris, limono-argileux, forte porosité, d'une cohésion faible à moyenne. L'horizon inférieur est noir ou gris avec des taches ocre ou rouille, argileux plastique, à forte cohésion. Ces sols contiennent entre 10 et 20 % de matière organique.

### 1.3.3 Sols peu évolués :

a) Sols d'érosion : On les observe sur les versants des massifs du Mbam, du Nkogam et du Mbapit.

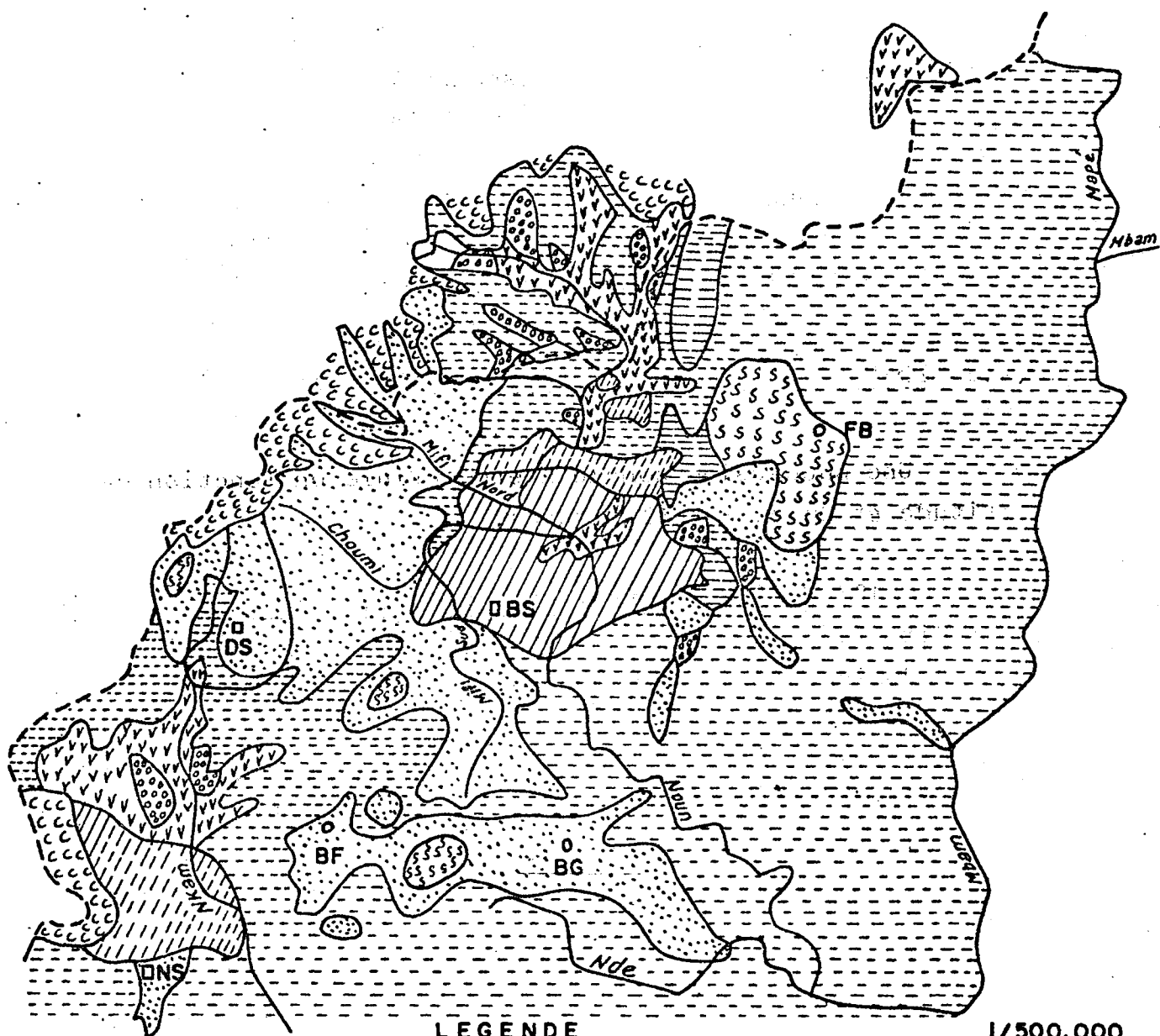
b) Sols d'apports pyroclastiques : Ce sont des sols jeunes dérivés de roches meubles basiques (cendres et lapillis) émises au quaternaire par les volcans de Foumbot, du Paponoun et de Baleng et qui se situent dans la vallée du Noun au sens large. Les matériaux ont été transportés au Sud-Ouest des lieux d'émission ce qui semble indiquer, soit que les cendres ont été expulsées à haute altitude pour être portées par le vent de N-E, soit qu'elles ont été émises en saison sèche (dominante du vent NE). Dans la région de Foumbot, la morphologie de ces sols montre un horizon supérieur de 25 cm noir, sablo-limoneux,

grumeleux fin, peu cohérent. Un horizon moyen de 25 à 75 cm brun foncé, sablo-limoneux, grumeleux poreux de cohésion faible. Et en dessous, parfois sur plusieurs mètres, des cendres et lapillis très perméables. Ce sont des roches très riches en matière organique, azote et bases échangeables.

c) Sols noirs sur cendres sur basaltes : Ces sols font le passage avec les sols ferrallitiques pénévolués. Rajeunis par l'apport de cendres, ils sont très fertiles. Leur morphologie est très variable suivant l'épaisseur de la couche de cendres dont l'altération est suffisamment poussée pour que se développe un véritable sol. Grande perméabilité de surface.




















Ces sols jeunes ou rajeunis (b et c) ont permis le développement d'une agriculture intensive. Ils sont d'autant plus intéressants que le sol cendreux n'est pas trop épais. En effet, sa grande perméabilité présente l'inconvénient, quand le sol argileux, à bonne rétention d'eau, est trop profond, de laisser dépérir les cultures en saison sèche. Il n'est pas rare de voir les caféiers atteindre leur point de flétrissement à la fin d'une saison sèche trop longue dans certaines zones autour de Foumbot.

ESQUISSE PEDOLOGIQUE  
DE LA REGION DE L'OUEST  
( d'après P. SEGALEN )



## LEGENDE

1/500.000

- |   |   |   |         |   |  |                           |
|---|---|---|---------|---|--|---------------------------|
|  | Sols d'apport sur roches                  |  | Sols    |  | 5 Sol hydromorphe moy <sup>l</sup> organique | } Soils<br>Ferrallitiques |
|  | 1 volcaniques pyroclastiques              |  | peu     |  | 6 Sol typique rouge sur basalte              |                           |
|  | Sols noirs sur cendres                    |  | évolués |  | 7 Sol typique induré sur basalte ou socle    |                           |
|  | 2 passant à sols ferrallitiques pénévlués |  |         |  | 8 Sols humifères sur trachytes ou basaltes   |                           |
|  | 3 Sols d'érosion                          |  |         |  |  |                           |
|  | 4 Sol hydromorphe organique               |  |         |  |  |                           |
|  | 9 Sols remaniés ou typique sur gneiss     |   |         |   |  |                           |

#### 1.4. VEGETATION NATURELLE ET CULTURES

La succession zonale de la végétation (de la forêt aux savanes), liée à la latitude, et donc au climat, est perturbée dans la région de l'Ouest par le relief.

Plus encore que l'altitude, les influences biotiques, essentiellement humaines, sont responsables des modifications radicales apportées à la végétation de la région.

Nous nous proposons de rappeler la description des différents paysages floraux proposée par R. LETOUZEY ; puis nous évoquerons l'agriculture dans l'Ouest.

##### 1.4.1 Phytogéographie de la région de l'Ouest

Une succession zonale a été définie en fonction de l'altitude et du climat (latitude).

- 1°/ Forêt sempervirente atlantique de moyenne altitude : dite aussi "forêt biafréenne", c'est une forêt ombrophile où dominent les légumineuses. Elle est localisée sur les versants Sud du plateau bamiléké dans la zone la plus arrosée. Elle a été localement très défrichée et n'est encore bien conservée que vers Petit-Diboum en dehors de l'axe pionnier Yabassi-Bafang. Les plantations de palmiers, cacaoyers, caféiers Robusta se sont développées aux dépens de la forêt de Kekem à Konjok.

- 2°/ Forêt semi-décidue : ou héli-ombrophile à Sterculiacées. Elle est marquée par la caducité périodique des feuilles. Elle est localisée dans la vallée du Mbam (exploitation forestière de Magbaet Massangam) et au Sud, très localement, dans la vallée du Ndé.

- 3°/ Savanes péri-forestières : Elles occupent la majeure partie du pays bamoun (plaine Tikkar et plateau bamoun), la plaine de Ndop et la région de Tonga en pays bamiléké. Ce

sont des zones très ouvertes de savanes arborées ou arbustives avec quelques massifs forestiers et des petites galeries forestières dans les creux de vallée. Les arbres typiques sont : *Daniella Oliveri*, *Lophira alata* et *Lanceolata*, *Burkea africana*. Ces savanes sont brûlées chaque année. Aux premières pluies le sol reverdit et les arbres ou arbustes plus ou moins rapprochés contribuent à donner au paysage un aspect de verger.

On distingue : - a) Savane herbeuse à *Pennisetum purpureum* (sissongo) liée aux zones les plus humides ;

- b) savane à *Imperata cylindrica* sur les sols épuisés par les cultures ou les plus pauvres, avec parfois un tapis d'*Hyparrhenia*.

- 4°/ Formations montagnardes ou semi-montagnardes :

On les trouve au-dessus de 1200 m et elles sont localisées sur l'ensemble du plateau bamiléké et localement en pays bamoun. Les espèces caractéristiques sont *Albizia gummifera*, *Carapa grandiflora* et *Syzigium standii*. Sur le plateau bamiléké, il ne subsiste plus aucune forme de la végétation naturelle sinon dans les "bois sacrés" des chefferies, ultimes témoins d'une couverture forestière dense. A noter aussi, les énormes fromagers (*Cerba pentandra*) isolés dans le terroir. Le paysage a été entièrement transformé par l'homme en un bocage caractéristique du pays et de la personnalité de ses habitants. L'introduction de haies vives dans le paysage répond à deux nécessités : - isoler les champs et l'habitation tant sur le plan de la protection de la propriété, que pour éviter la divagation du petit bétail dans les cultures.

- fournir du bois de chauffage dont la région est fort démunie aujourd'hui (d'où le remplacement progressif des espèces classiques par l'eucalyptus). Ces haies sont le plus souvent continues et l'accès aux cases ou aux champs se fait par des échaliers. Des chemins creux sont enserrés entre ces haies où les espèces les plus communes sont des ficus, *Dracena*, *Pandanus* et, d'introduction plus récente (depuis 1945, d'après

J. HURAULT), Eucalyptus saligna, extrêmement répandu et qui a remodelé le paysage. Le fond des vallées est occupé par des galeries de palmier raphia (raphia vinifera, raphia humilis dont le rachis est utilisé pour l'armature des haies et la construction des cases) très denses. Le sommet des croupes est souvent laissé en friche et est utilisé pour la pâture des ovins. Sur les jachères dominant Pennisetum purpureum et Imperata cylindrica. Dans les régions plus élevées, Massifs du Bana, du Bani, des Bamboutos et en pays bamoun dans le Mbam, le Nkogam et le Mbapit, on a des pâturages assez dégradés par les troupeaux de bovins et où domine Sporobolus pyramidalis, et quelques lambeaux forestiers au creux des vallons. Enfin au-dessus de 2000 m, principalement vers les sommets des Bamboutos, les pâturages sont à Sporobolus montanus et autres espèces herbacées caractéristiques des îlots subalpins. Sur des lambeaux forestiers dégradés on note des bois de Bambou nain, Arundinaria alpina.

#### 1-4-2 Pratiques culturelles

La région de l'Ouest est un pays de cultivateurs. Les éleveurs sont le plus souvent des Mbororos établis sur les hauts pâturages des massifs montagneux ou dans les zones incultes de la région de Foumban. Le rôle de l'élevage dans la dégradation des prairies de montagne est grand, mais son extension relativement réduite en pays bamiléké et notamment sur le bassin de la Mifi ne lui confère que peu d'importance et une place très secondaire par rapport à celle des surfaces réservées aux cultures.

Les cultures sont de deux types : vivrières ou industrielles. Les premières sont destinées à l'alimentation des populations et au commerce local ; les secondes sont exclusivement commercialisées et souvent destinées à l'exportation (café, cacao...).

On distingue deux zones à types culturels différents :

- Zone de moyenne altitude caractérisée par la culture du Café Robusta, du Cacao et du Palmier à huile. Cette zone s'étend au Nord du pays bamoun et au Sud du pays bamiléké en dessous de 1.000 m.

- Zone d'altitude : caractérisée par la culture du Café Arabica, qui s'étend sur les plateaux bamiléké et bamoun, et pour laquelle nous préciserons quelques points.

Quelques aspects de l'agriculture sur le plateau bamiléké :

- Superficie des cultures-répartition : Nous avons déjà souligné l'extension des cultures en pays bamiléké. Ramener la surface cultivée à celle du département ne donne pas une idée correcte de l'importance des surface cultivées sur le plateau. Ainsi pour le département de la Mifi 40.000 ha sont cultivés sur les 120.000 qu'il compte. Soit le 1/3. Mais ce département englobe la vallée du Noun, peu colonisée, des zones maréca-geuses, les massifs du Batié et du Bana, ce qui réduit le pourcentage beaucoup plus fort du plateau proprement dit. Sur les bassins sur basalte du plateau, dans la région de la Mifi, le pourcentage des terres cultivées atteint entre 80 et 90 % de la superficie totale (Bassins de la Chris à Mbo, de la Nat à Bandjoun). C'est dire les limites du développement agricole de ces zones. Les zones de pâture du petit bétail sont de plus en plus réduites et ce petit élevage ne doit de subsister qu'aux terres en jachère. La jachère n'est effectuée que sur les parcelles à cultures vivrières et souvent après plus de trois ans d'exploitation intensive des sols. La répartition en pourcentage de l'occupation du sol est la suivante :

- cultures vivrières	34 %
- plantations mixtes (café et C. vivr.)	62 %
- plantations de café	4 %

(En pays bamoun, où l'on dispose de plus d'espace, les pourcentages sont respectivement de 55, 22 et 23 %).

-types de culture : La production vivrière se fait sous forme de cultures mélangées (haricots, taro, makabo,



ignames, maïs, patate, arachide, banane plantain...). Par ordre d'importance, le maïs, le taro, makabo et les haricots sont les plantes les plus cultivées. Citons aussi la pomme de terre dans les zones acides des Bamboutos et des cultures maraîchères qui prennent de l'extension. On retrouve dans les plantations mixtes entre les pieds de café arabica la plupart des plantes vivrières déjà citées, y compris le maïs, bien que son association au café ne soit pas bénéfique à ce dernier. Les plantations pures de café sont réduites en pays bamiléké. L'ombrage par *Leucena* est peu répandu de même que les plantes de couverture au sol.

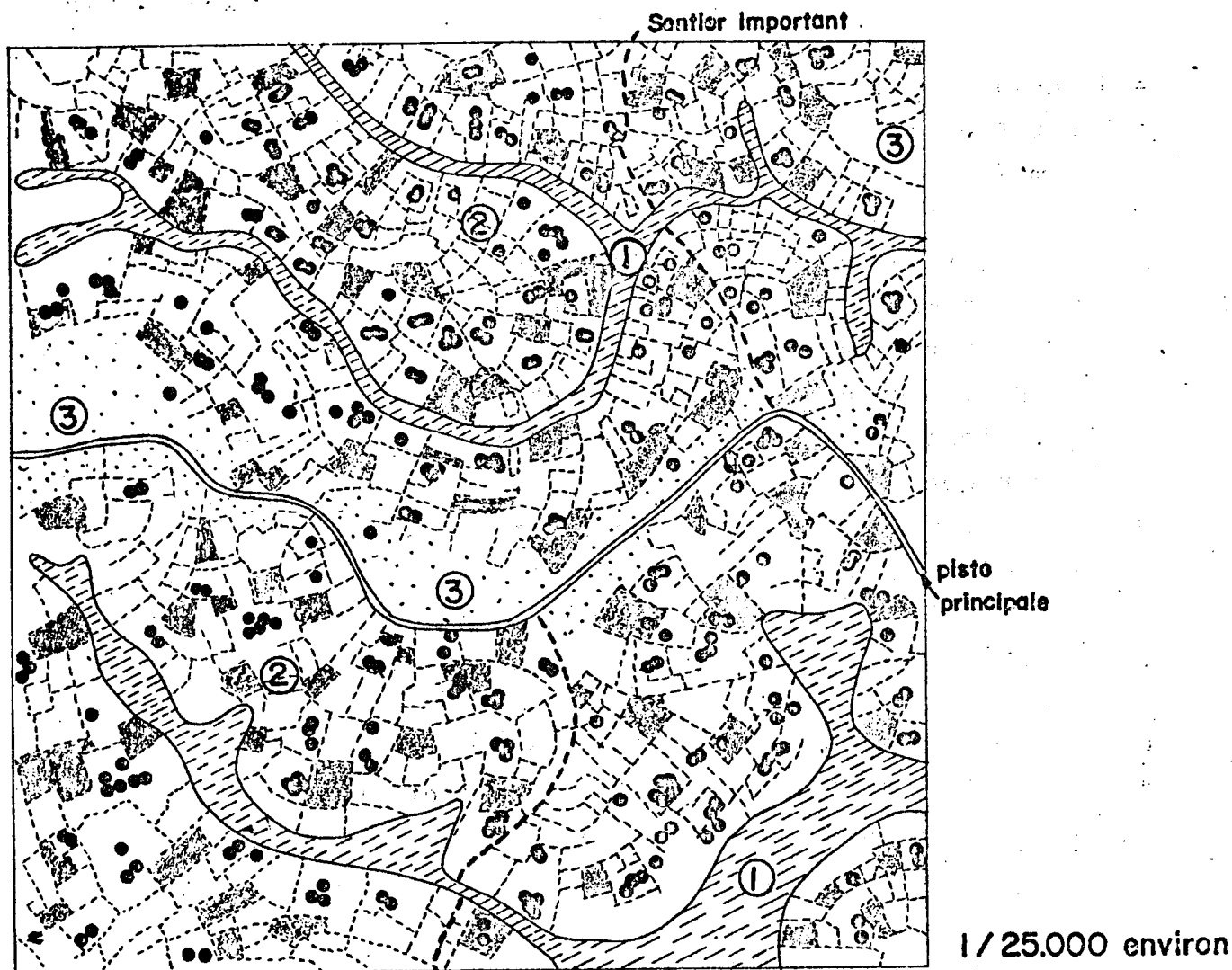
- morphologie des terres de culture : Nous avons déjà évoqué le paysage de bocage du plateau bamiléké. Précisons que l'extension des cultures de rapport (café) diminue d'autant la densité des haies. Les haies perpendiculaires à la ligne de pente sont un bon obstacle à l'érosion des sols. Les cultures se font sur billons qui suivent généralement les courbes de niveau et font barrages au ruissellement. Le dessin de ces billons est parfois extrêmement complexe. Il faut y voir le souci de retarder le ruissellement dans des diverticules ou l'infiltration se fera dans de bonnes conditions. Sur les pentes fortes, les billons sont parallèles à la ligne de pente. (Il est pratiquement impossible aux paysannes de faire des levées de terre de 50 cm dans le sens perpendiculaire à la pente). On imagine facilement la dégradation rapide que subissent ces sols. Pour l'ensemble du pays bamiléké, on a 56 % de billons perpendiculaires et 26 % parallèles à la ligne de pente (le reste du % concerne des plantations sans billons (café)). Sur le plateau la proportion de billons perpendiculaires est beaucoup plus forte.

- calendrier agricole : Il peut se schématiser comme suit

- = Janvier-Février : La terre est relevée en billons et débarrassée des mauvaises herbes. Tailles des caféiers (avant floraison).
- = Mars (première quinzaine) : Avec les premières pluies, semences du maïs ; puis plantation des tubercules d'igname et taro-makabo.

LE TERROIR DU PLATEAU BAMILEKE  
INTERPRETATION D'UNE PHOTO AERIENNE  
de la REGION de BANDJOUN

Gr. 9



- ① Galerie de palmier raphia (ayant remplacé la galerie forestière d'origine) au fond des thalwegs. Noter le dessin du réseau hydrographique caractéristique de la couverture basaltique du plateau.
- ② Zone des cultures sur les pentes : le bocage - le fin tireté indique les limites des champs matérialisées par les haies. Noter : l'habitat dispersé (●●) les haies orientées dans le sens de la pente ou parallèles à celle-ci
- ③ Sommets des interfluvés : occupés par des champs ouverts, ou des friches réservées à la pâture du petit bétail. Les pistes principales suivent les lignes de crête. Noter : la progression des cultures et du bocage vers les sommets, progression qui peut être totale.

- Printemps : Nettoyage des carrés de café ; plantations diverses Arachide.
- = Juin-Juillet : Récolte du Maïs
- = Début Août : Sarclage et "labour" des terres occupées par le maïs (par labour, nous entendons grattage de la terre relevée en billons à l'aide de houes) puis semailles de la 1ère campagne de haricots (phaseolus et vigna).
- = Août-Septembre : Récolte arachides et fin Septembre récolte des haricots.
- = Octobre : Nouveau sarclage et "labour" de l'ensemble des plantations vivrières pour semailles de la 2ème campagne de haricots en culture pure.
- = Début Novembre : 2° récolte des haricots.
- = Octobre-Novembre-Décembre : récolte des tubercules et surtout récolte du café mobilisant l'ensemble de la population agricole des plus jeunes aux plus âgés.

Ce calendrier montre qu'à trois époques de l'année, fin Février 1er quinzaine d'Août et 1re quinzaine d'Octobre, une grande partie des plantations présente un sol nu et meuble.

A travers ces quelques aspects des pratiques agricoles du plateau bamiléké, nous avons souligné d'abord la forte extension des zones cultivées, l'importance des haies et des billons perpendiculaires à la pente dans la lutte contre l'érosion et pour favoriser l'infiltration, et les trois périodes de l'année où le sol est nu. Autant d'éléments que nous serons amenés à considérer dans l'étude du ruissellement.

## 1.5. LE CLIMAT DE LA REGION DE L'OUEST

### 1.5.1. / Généralités sur le climat au Cameroun

Le climat du Cameroun est sous la dépendance de deux masses d'air : une masse équatoriale, maritime, instable et humide et une masse saharienne stable et très sèche. Le contact entre ces deux masses est marqué par un plan très incliné appelé Front intertropical (FIT en abrégé). Le FIT se déplace, en suivant le mouvement apparent du soleil avec un décalage d'environ 1 mois, entre les parallèles 4°N en Janvier et 20°N en Juillet.

Les déplacements du FIT sont liés :

- d'une part, à l'Anticyclone (1) de Ste Hélène de l'hémisphère austral (mais qui déborde largement l'équateur pendant l'été boréal), générateur des Alizés du Sud-Est déviés au Nord de l'équateur par la rotation de la terre en vents du Sud-Ouest porteurs de la mousson.

- d'autre part, à la masse d'air saharienne, anticyclone pendant l'hiver boréal qui entraîne la formation d'Alizés du Nord-Est ou Harmattan et, dépression thermique au moment du passage du soleil au tropique Nord par surchauffe de l'air, provoquant une zone d'appel vers son centre.

De part et d'autre du FIT on distingue quatre zones de temps :

---

(1) Rappelons qu'un anticyclone est une zone de hautes pressions et que les vents sont toujours orientés des hautes pressions vers les basses pressions.

- A/ Au Nord du FIT, zone de l'Harmattan, vent sec et chaud venant du Sahara.

- B/ Juste au Sud du FIT, sur une largeur de 400 kilomètres environ, ciel clair et peu nuageux.;

- C/ Puis sur une largeur de 1200 km environ, ciel couvert avec orages, lignes de grains, pluies abondantes (maximum quand la masse d'air humide enfoncée en coin sous l'air sec a une épaisseur de 2000 m environ).

- D/ Enfin plus au Sud, les précipitations deviennent rares ou disparaissent.

Aux zones A et B, correspond la grande saison sèche.

A la zone C, correspond la saison des pluies

A la zone D, correspond la petite saison sèche.

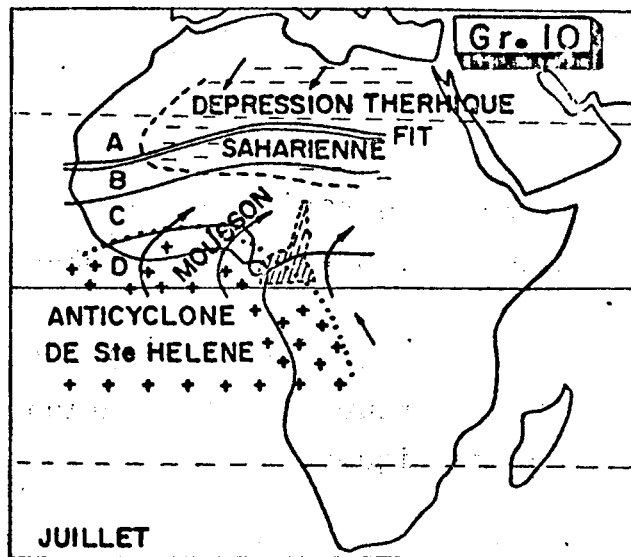
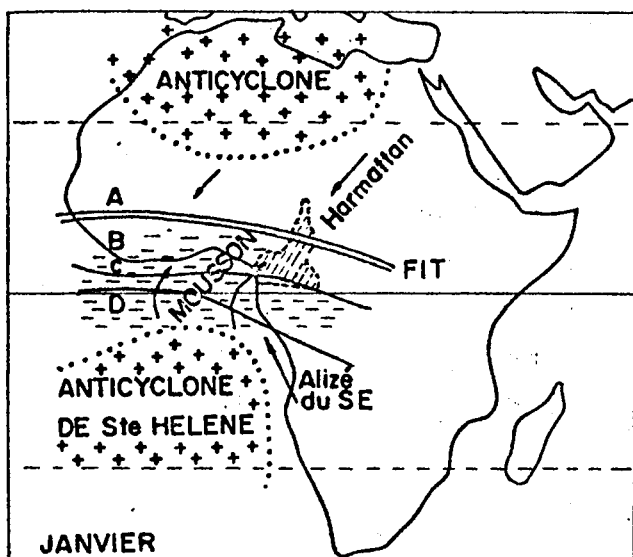
La zone D commence environ 1600 km au Sud du FIT ; lorsque celui-ci est remonté jusqu'au 20°N environ (Juillet) soit à 2200 Km au Nord de l'équateur, la zone D concerne une région de 600 Km au Nord de l'équateur et est donc limitée par le parallèle 5° - 5° 30' N. C'est cette limite (estimée à 6°N par Genieux pour le Cameroun) qui sépare les régions à climat tropical, au Nord, (1 saison sèche, 1 saison des pluies), des régions à climat équatorial, au Sud, à quatre saisons.

Les climats du Cameroun montrent le schéma zonal suivant :

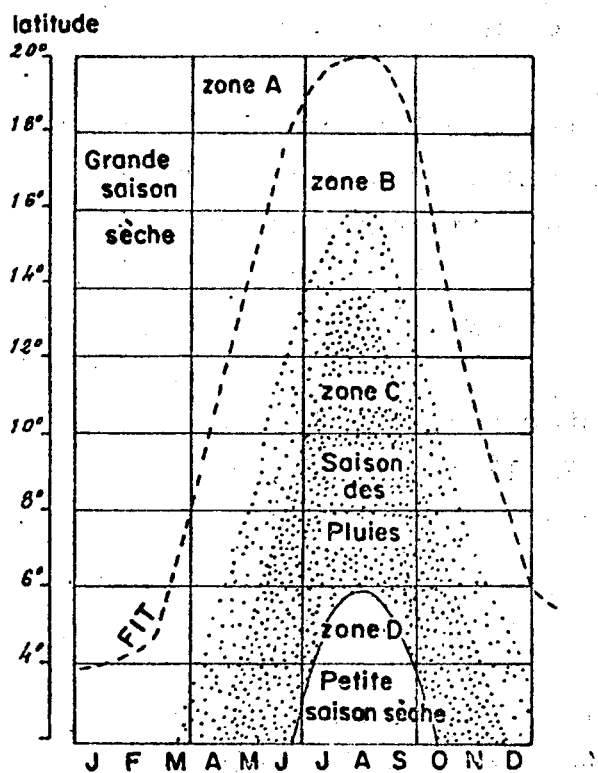
- Nord Cameroun : du 13°N au 9°N : climat tropical avec une grande saison sèche et une saison de pluies par an.

- Adamaoua : du 9°N au 5°30'N : climat tropical de transition avec une saison sèche bien marquée mais plus courte qu'au Nord et une saison des pluies plus longue.

- Centre : du 5°30'N au 4°N : climat équatorial de transition à deux saison sèches, la petite étant à peine marquée et deux saisons des pluies, la plus forte étant en Septembre Octobre.

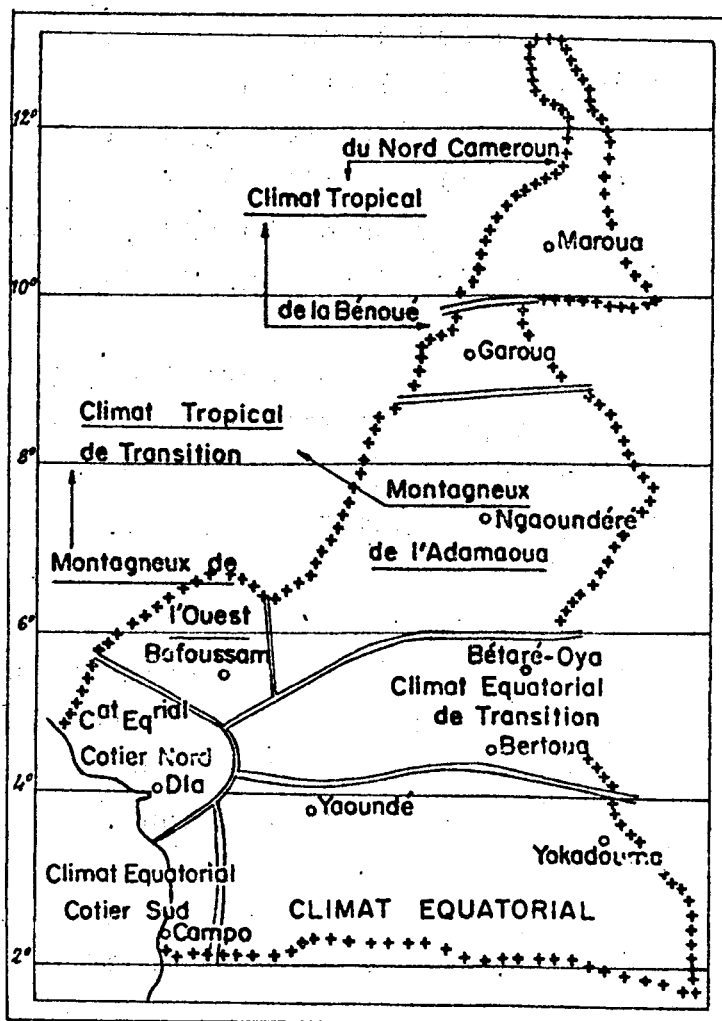


SITUATION MOYENNE DU FIT, DES FLUX ET DES CENTRES D'ACTION EN Janvier et Juillet

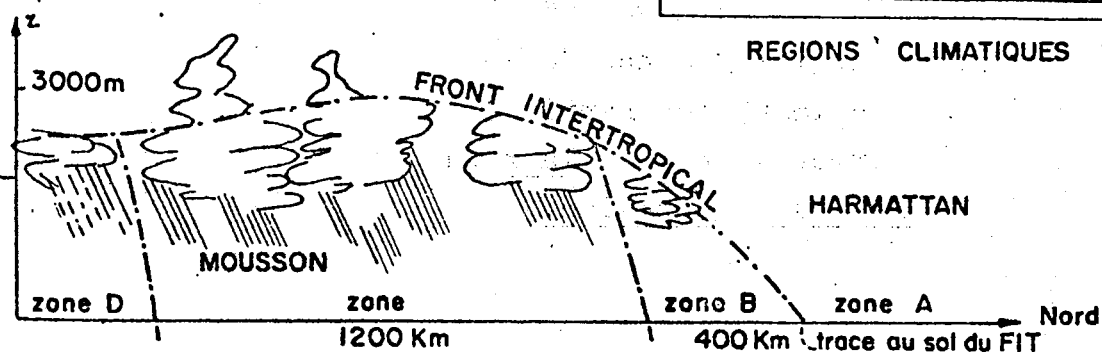


POSITION DU FIT ET REGIME DES PRECIPITATIONS AU COURS DE L'ANNEE

REPRESENTATION DU FIT D'APRES "MONOGRAPHIE N°1 DE LA METEO NATIONALE APERÇU SUR LA CLIMATOLOGIE EN AEF"



REGIONS CLIMATIQUES DU CAMEROUN



- Sud : du 4°N au 2°N : climat équatorial à quatre saisons bien marquées, petite saison sèche en Juillet Août.

Ce schéma zonal est cependant très affecté à l'Ouest et en bordure de l'Atlantique par les influences océaniques et orographiques.

#### 1.5.2/ Zone climatique de la région de l'Ouest

Suivant le schéma zonal, la région de l'Ouest est située au Sud de la limite que nous avons déterminée entre climat tropical et équatorial et devrait donc être marquée par une petite saison sèche, ou au moins par une baisse de pluviosité en Juillet Août, comme on l'observe nettement dans les histogrammes moyens de Yaoundé, Bafia, Bertoua, et encore de manière significative dans ceux de Yoko et Bétaré Oya.

Or il n'en est rien ; les histogrammes de l'Ouest ne montrent pas d'infléchissement net en Juillet ou Août, même si la tendance équatoriale se fait sentir certaines années (comme on le verra en 1970 et 1971).

Cette anomalie dans le schéma zonal vient de l'influence de la zone cotière de Douala et du Golfe de Biafra. Les perturbations océaniques venant du Sud-Ouest rencontrent de plein fouet les reliefs du Mont Cameroun, des massifs montagneux de Nkong-samba et des hauts plateaux. Il n'est pas étonnant que cet obstacle orographique retienne la masse d'air humide de la zone C provoquant un élargissement de celle-ci dans l'axe de la vallée du Wouri. La limite Nord de la zone D (petite saison sèche) remonte seulement jusqu'au 3°N au niveau de la région cotière. C'est donc paradoxalement l'influence de la région cotière de la zone équatoriale (à climat bien particulier, certes, du fait de sa situation) qui permet de ranger la région de l'Ouest dans la zone à climat tropical de transition.

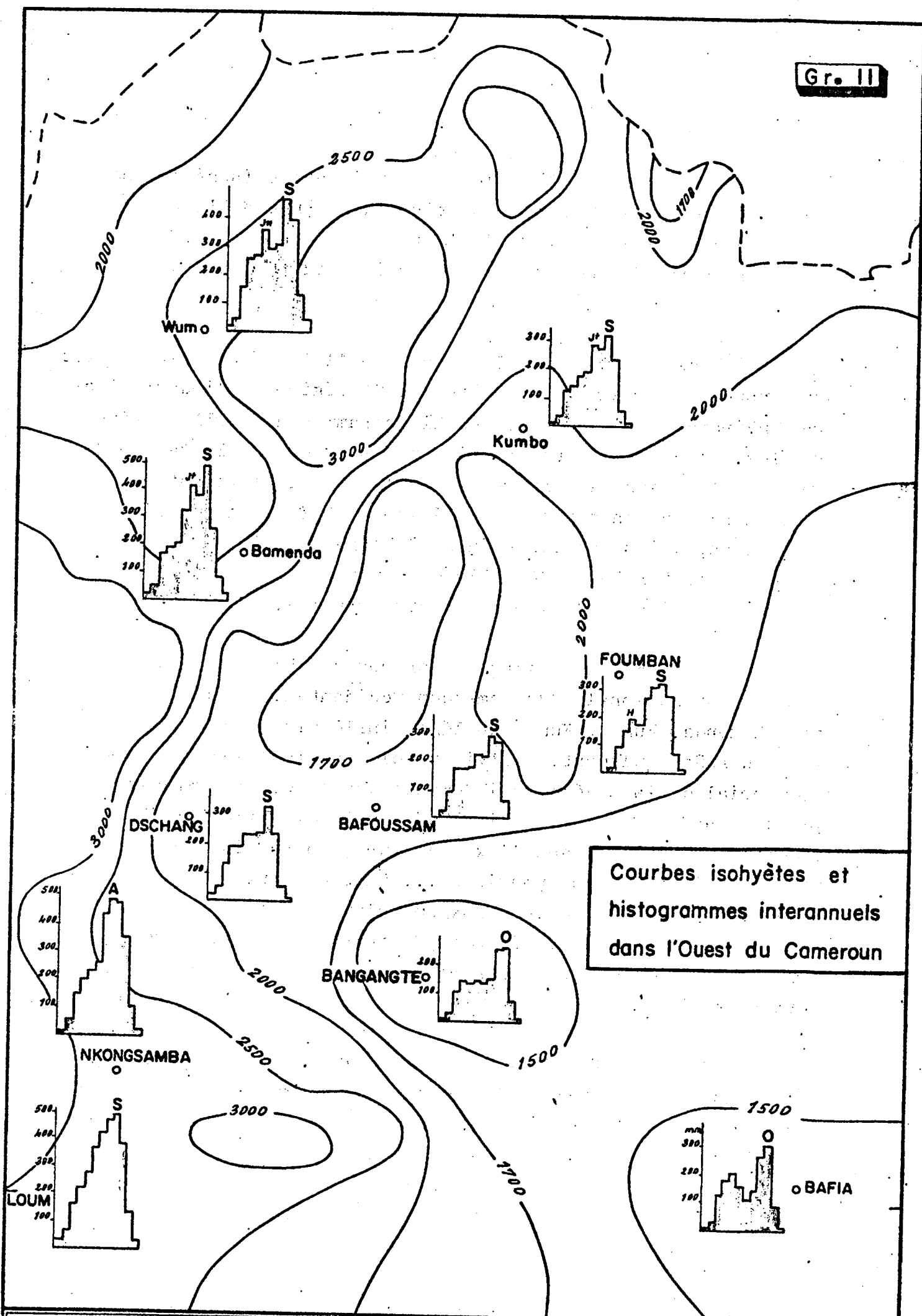
Il arrive que l'influence continentale (schéma zonal respecté) se fasse davantage sentir d'une année à l'autre, mais son caractère équatorial n'est alors qu'évoqué discrètement par un ralentissement plus ou moins modéré des pluies en Août.

Nous donnons dans le graphique 11 le résumé pluviométrique annuel sous forme d'isohyètes de la région de l'Ouest et de son environnement ainsi que les histogrammes des villes principales. Outre les fortes pluviométries axées sur la vallée du Wouri et les massifs montagneux de l'Ouest, il faut noter l'influence continentale de la région de Bafia, bien abritée de l'océan, qui se prolonge jusqu'à Bangangté. Le passage de la région littorale et de celle du centre aux hauts plateaux de l'Ouest est bien traduit par les histogrammes.

Une remarque s'impose à propos des histogrammes des villes septentrionales du Cameroun Occidental. Ils présentent pour Bamenda, Wum et Kumbo un léger infléchissement en Juillet Août ou Août seulement. Faut-il y voir une influence du climat équatorial de la Nigéria qui remonte dans l'Ouest Africain jusqu'au 9°N ? Cela réduirait à un simple diverticule l'élargissement de la zone C dans l'axe du Wouri, voir à isoler dans la zone D un îlot de zone pluvieuse... Mais on peut penser aussi qu'entre la Nigéria où le paroxysme pluvial est en Juin-Juillet et le Cameroun où il se situe en Septembre-Octobre, la zone intermédiaire montre ces deux paroxysmes tout en appartenant au climat tropical.

Quoi qu'il en soit, la région de l'Ouest présente deux saisons bien marquées et ce type de climat correspond au climat tropical de transition.





Courbes isohyètes et histogrammes interannuels dans l'Ouest du Cameroun

### 1.5.3 LE RESEAU METEOROLOGIQUE DANS L'OUEST

Des observations météorologiques sont effectuées sur quelques stations de la région de l'Ouest souvent depuis plus de trente ans. Ces observations portent surtout sur les précipitations mais aussi pour quelques postes sur les températures et parfois sur l'insolation, l'évaporation et les vents.

Les services de l'Agriculture ont multiplié récemment les postes pluviométriques dans leurs stations agricoles au niveau des sous-préfectures. D'une qualité souvent douteuse, les relevés de ces postes n'ont pas été pris en compte. Nous nous limiterons aux stations "longue-durée" du plateau bamiléké et du pays bamoun. Les stations de Bafang et Bangangté n'ont pas été retenues. Ces stations font la transition, respectivement avec la région de Nkongsamba à influence maritime et celle de Bafia à influence continentale et ne sont pas caractéristiques du climat d'altitude de notre zone d'étude.

La station principale de l'Ouest est Koundja, en pays bamoun. D'installation relativement récente (1950), cette station, justifiée par la présence d'un terrain d'aviation de secours pour longs-courriers et l'aéroport de Foumban-Koutaba (lignes intérieures), possède l'équipement nécessaire aux mesures des précipitations et de leurs intensités, de la durée de l'insolation, des températures, de l'humidité relative, de l'évaporation et de la force et directions des vents.

Toujours en pays bamoun, les précipitations sont mesurées à la station de Foumbot sur la plantation privée de la C.O.C. et à la station de Foumban. Les mesures sont faites régulièrement à Foumbot depuis 1931, lors de la création de la plantation. La station de Foumban, ouverte en 1908, n'est vraiment exploitée régulièrement que depuis 1933.

En pays bamiléké, les précipitations sont mesurées à peu près régulièrement à Dschang depuis 1928 et à Bafoussam depuis 1934. En outre, on a observé à Dschang et Bafoussam, les températures, l'humidité et les vents.

La station de Mbouda est de création beaucoup plus récente ; les précipitations y sont mesurées depuis 1960 seulement.

Dans l'Ouest, le réseau embryonnaire de la colonie allemande (Foumban et Dschang) n'a pas survécu à la 1ère guerre mondiale, et c'est seulement vers les années 30 que des mesures météorologiques ont été reprises dans les principaux postes administratifs de la tutelle française. Si la 2ème guerre mondiale n'a pas affecté la continuité des mesures météorologiques dans l'Ouest, la période troublée qui a précédé et suivi l'indépendance en pays bamiléké a par contre interrompu les observations à Dschang (de 1957 à 1965) et à Mbouda pendant plusieurs années.

#### 1.5.4 ETUDE DES PRECIPITATIONS

##### 154.1/ Hauteurs pluviométriques annuelles

Nous avons reporté dans le tableau I les hauteurs annuelles de précipitations aux six stations retenues. Les valeurs entre parenthèses ont été obtenues en complétant de courtes lacunes par les relevés d'un poste voisin. Les années 1910 à 1912 à Dschang n'ont pas été prises en compte, les relevés paraissent douteux.

Les caractéristiques de la pluviométrie annuelle sont données ci-dessous.(1)

Poste	Pluviométrie moyenne mm.	Nombre années	Ecarte-Type mm	Coefficient Variation
FOUMBAN	1904	35	226	0,119
DSCHANG	1937	33	160	0,083
FOUMBOT	1733	38	216	0,125
BAFOUSSAM	1809	36	183	0,101
KOUNDJA	2063	22	224	0,109
!MBOUDA	(1700)	8	(177)	(0,104) §

§ : la durée d'observation de Mbouda est trop courte pour une étude statistique.

(1) Les coefficients de corrélation entre couples de stations n'autorisent pas l'homogénéisation des données (voir Tome 2).

TABLEAU I

## TOTAUX PLUVIOMETRIQUES ANNUELS DES STATIONS DE L'OUEST

Station	Année	1908	1909	1910	1911	1912	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Foumban	2056	-	-	-	-	1764	-	-	-	-	-	1865
Dschang	-	-	1547	2012	(1435)	-	2069	-	1976	2160	1922	1887
Foumbot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1541	1859	1611

Station	Année	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946
Foumban	1951	2113	2319	1339	2043	1782	1378	1760	1534	2046	2190	2228	2128	
Dschang	1727	2043	2028	1854	2068	-	1820	2024	1836	2177	2085	1825	1802	
Foumbot	1547	1811	1945	1615	1838	1521	1620	1575	1442	1940	1721	1495	1360	
Bafoussam	1535	2185	2366	1805	1609	1725	1805	-	1653	1784	1773	1769	1502	
Koundja													-	

Station	Année	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Foumban	-	1704	1843	1782	-	-	-	-	-	1882	1975	2289	1893	2068
Dschang	1865	1839	1758	1863	2016	1916	1872	-	1770	2060	-	-	-	-
Foumbot	1583	1802	(2233)	1934	-	1645	-	1757	2044	1641	1885	1572	1796	-
Bafoussam	1828	1883	1866	1685	1586	1911	1891	1941	1907	1927	1836	1873	(1837)	-
Koundja	-	-	-	2041	1964	2319	1768	2562	2221	2081	2098	1694	2199	-

Station	Année	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Foumban	1902	1686	1886	1634	1909	1785	2078	1954	1988	1974	1921	-	-	-
Dschang	-	-	(1651)	-	-	-	2015	2104	1858	2267	1613	2170	-	-
Foumbot	1587	1427	1973	1409	1716	-	1772	2118	2012	1974	1465	(2053)	-	-
Bafoussam	-	1520	1672	1547	1858	1684	1953	1712	2180	1904	1697	1902	-	-
Koundja	2101	1879	2453	1839	2087	1655	1992	2163	2001	2286	2054	1931	-	-
Mbouda	1444	1786	-	-	-	-	1817	1726	1520	1990	1773	1540	-	-

Rappelons que l'écart-type  $\sigma$  est donné par l'expression

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \left[ \sum P_i^2 - N \bar{P}^2 \right] \text{ dans laquelle}$$

$N$  est le nombre d'années d'observations,  $P_i$ , la hauteur pluviométrique annuelle et  $\bar{P}$ , la moyenne pluviométrique annuelle. Le coefficient de variation est le rapport de l'écart-type sur la pluviométrie moyenne ( $C_v$ ).

### Distribution statistique des hauteurs de pluviométrie annuelles

A partir de l'échantillon des valeurs données dans le tableau , nous avons étudié la distribution statistique des hauteurs de pluviométrie annuelles pour chaque poste, excepté Mbouda.

La distribution gaussique (ou normale) étant la plus simple, puisque définie par deux paramètres : la moyenne et l'écart-type, nous avons vérifié graphiquement dans quelle mesure elle s'adaptait aux échantillons des différents postes considérés. Pour cela, nous avons reporté sur des diagrammes gaussio-arithmétiques les distributions en fréquence des totaux annuels pour chaque station et les courbes de Gauss correspondantes (droites sur ces diagrammes) définies par les paramètres cités plus haut.

La fréquence expérimentale au dépassement de chaque valeur est donnée en pourcentage par la formule :

$$F = 100 \cdot \frac{r - 1/2}{N} \text{ où } r \text{ est le numéro d'ordre de la}$$

valeur (hauteur pluviométrique) dans un classement par ordre décroissant et  $N$  la taille de l'échantillon, ici le nombre d'années d'observations.

L'examen des diagrammes (Gr. 12 et 13) montre que les distributions des hauteurs pluviométriques annuelles de Dschang Koundja et Foumban sont normales, légèrement hypogaussique

pour Foumban. Pour les stations de Foubot et Bafoussam, la distribution est hypergaussique pour les faibles et fortes hauteurs pluviométriques et sensiblement normale entre les fréquences 90 et 10. Une distribution hypergaussique donne pour les faibles et fortes probabilités des valeurs supérieures à fréquence égale aux valeurs données par la loi de GAUSS.

Dans le cas de Bafoussam on peut s'interroger sur la lacune qui existe dans la distribution entre les hauteurs 1955 mm et 2180 mm. Cette lacune s'explique mal et nous sommes plus enclins à douter de la valeur de l'échantillon pour les fortes pluviométries qu'à envisager une loi de distribution statistique différente à partir d'un seuil de fortes précipitations. Nous verrons plus loin d'autres anomalies dans les relevés de Bafoussam.

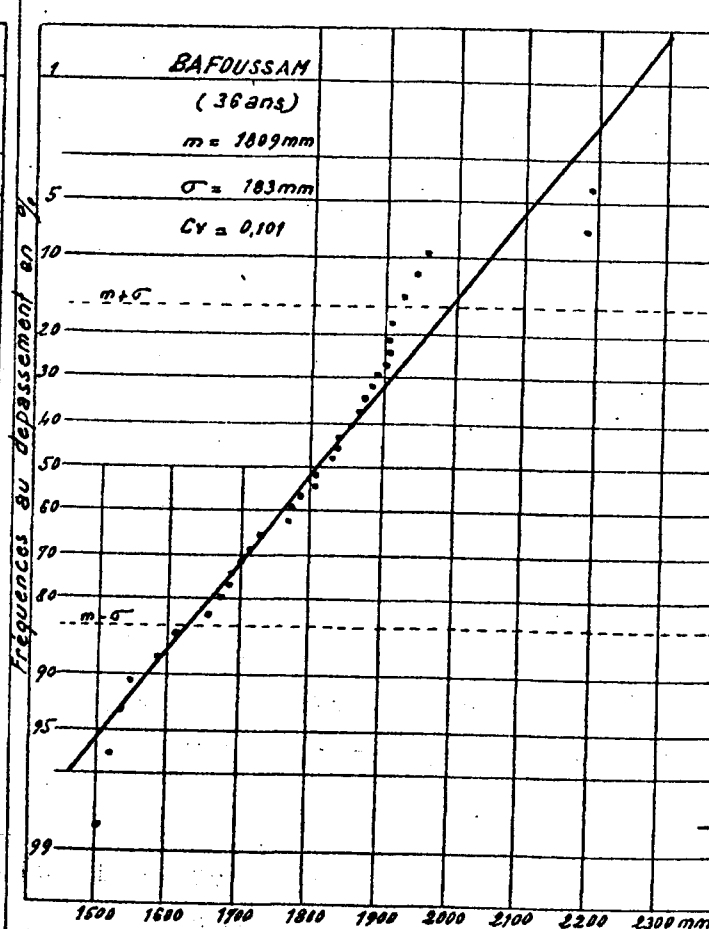
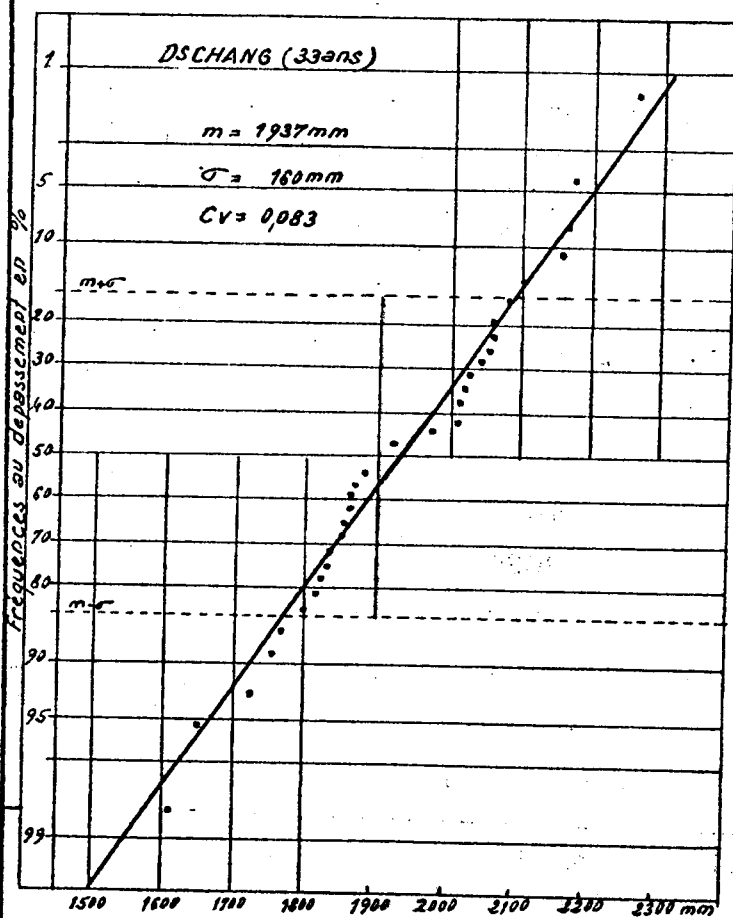
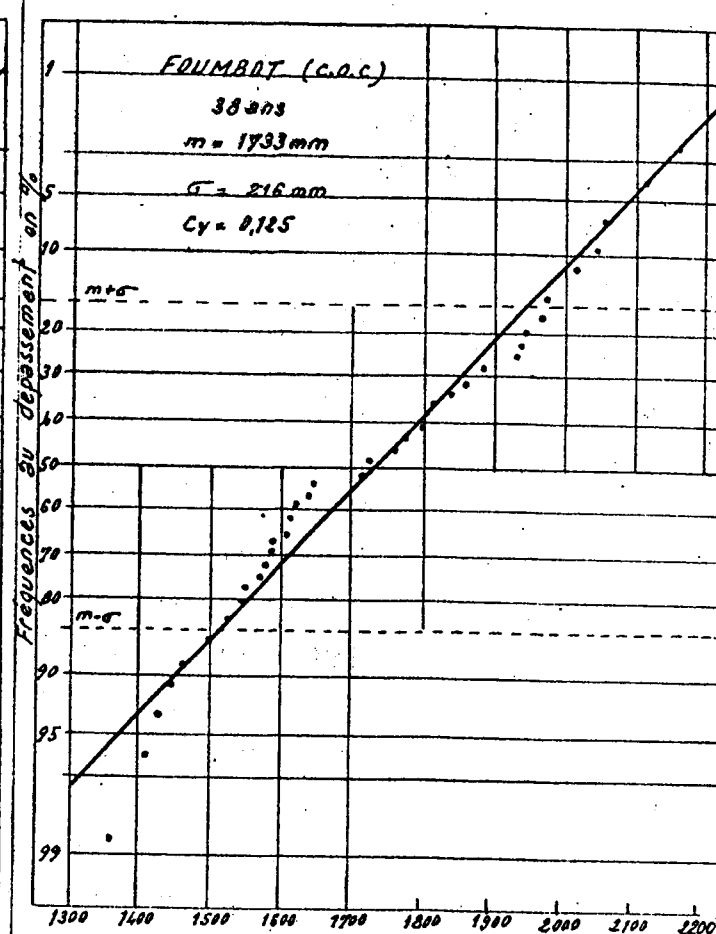
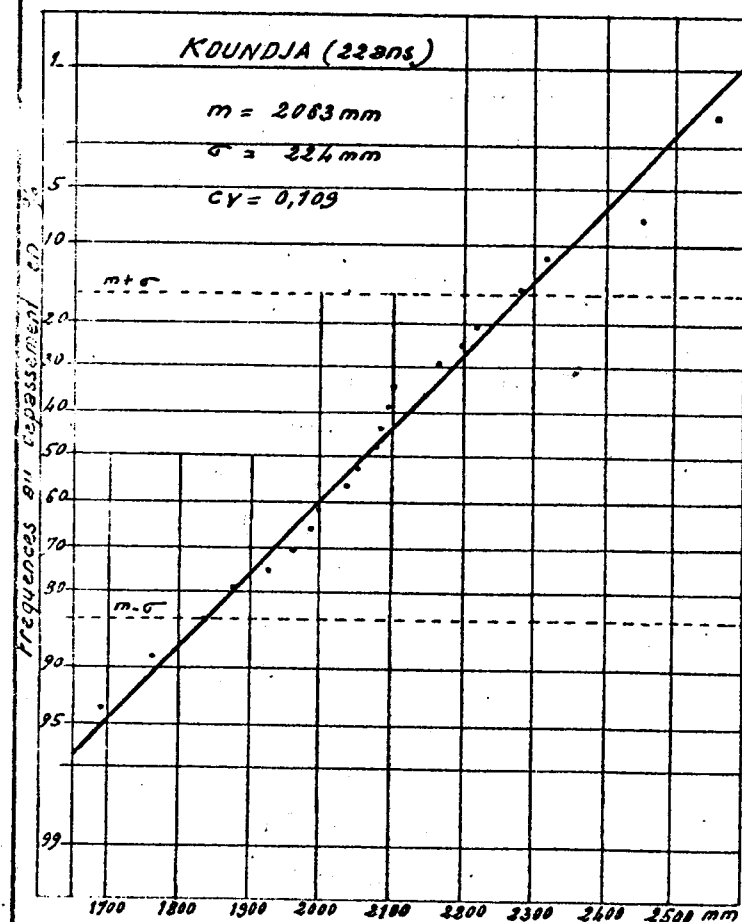
Nous donnons ci-dessous quelques valeurs de la pluviométrie annuelle pour des périodes de retour données déterminées par les courbes de Gauss ajustées aux différents échantillons.

Période de retour	Foumban	Koundja	Foubot	Bafoussam	Dschang
Minimum observé	1339	1655	1360	1502	1613
20 ans	1535	1695	1375	1505	1670
10 ans	1620	1775	1455	1570	1730
5 ans	1720	1880	1560	1660	1805
Moyenne	1904	2063	1733	1809	1937
5 ans	2110	2245	1915	1965	2072
10 ans	2350	2350	2020	2050	2150
20 ans	2310	2430	2095	2115	2205
Maximum observé	2319	2562	2118	2366	2267
K3	1,37	1,32	1,39	1,31	1,24

Le K3 est le rapport de la pluie décennale humide sur la pluie décennale sèche. Inférieur à 1,4, comme pour la plupart des stations du Sud Cameroun il montre une faible irrégularité interannuelle.

# DISTRIBUTION DES HAUTEURS PLUVIOMETRIQUES ANNUELLES

Gr. 12



# HISTOGRAMMES MOYENS

à

BAFOUSSAM

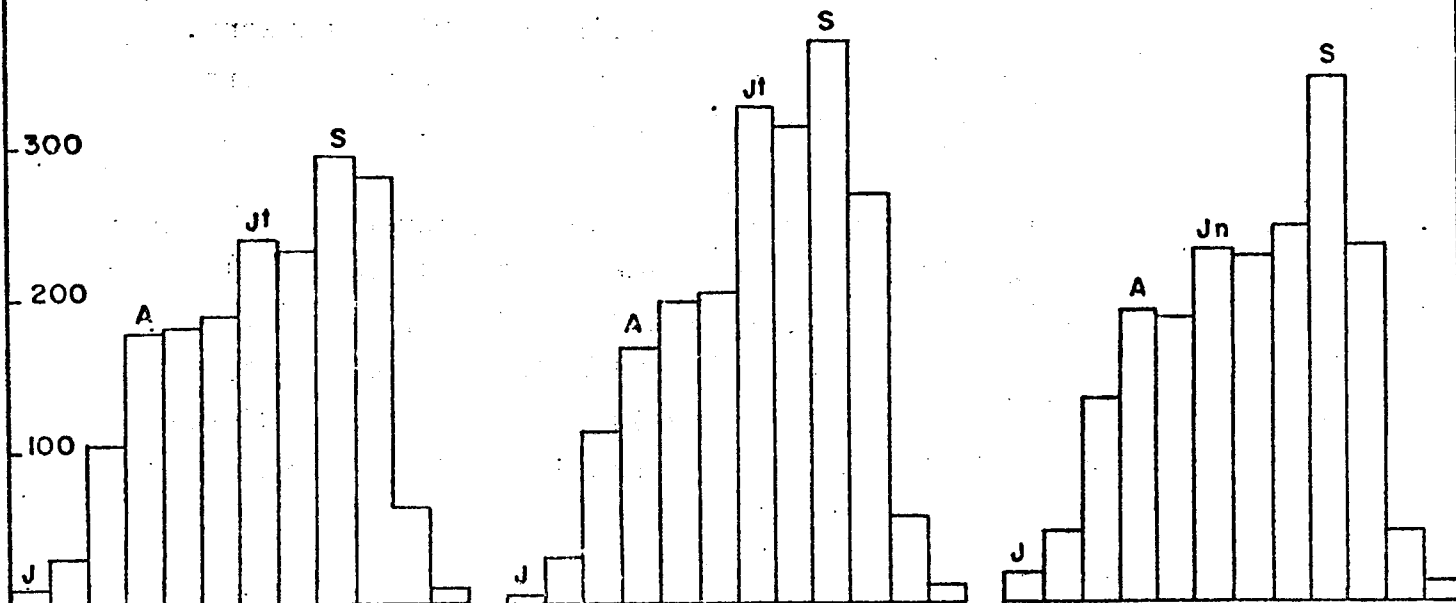
Pm = 1809 mm

KOUNDJA

Pm = 2063 mm

DSCHANG

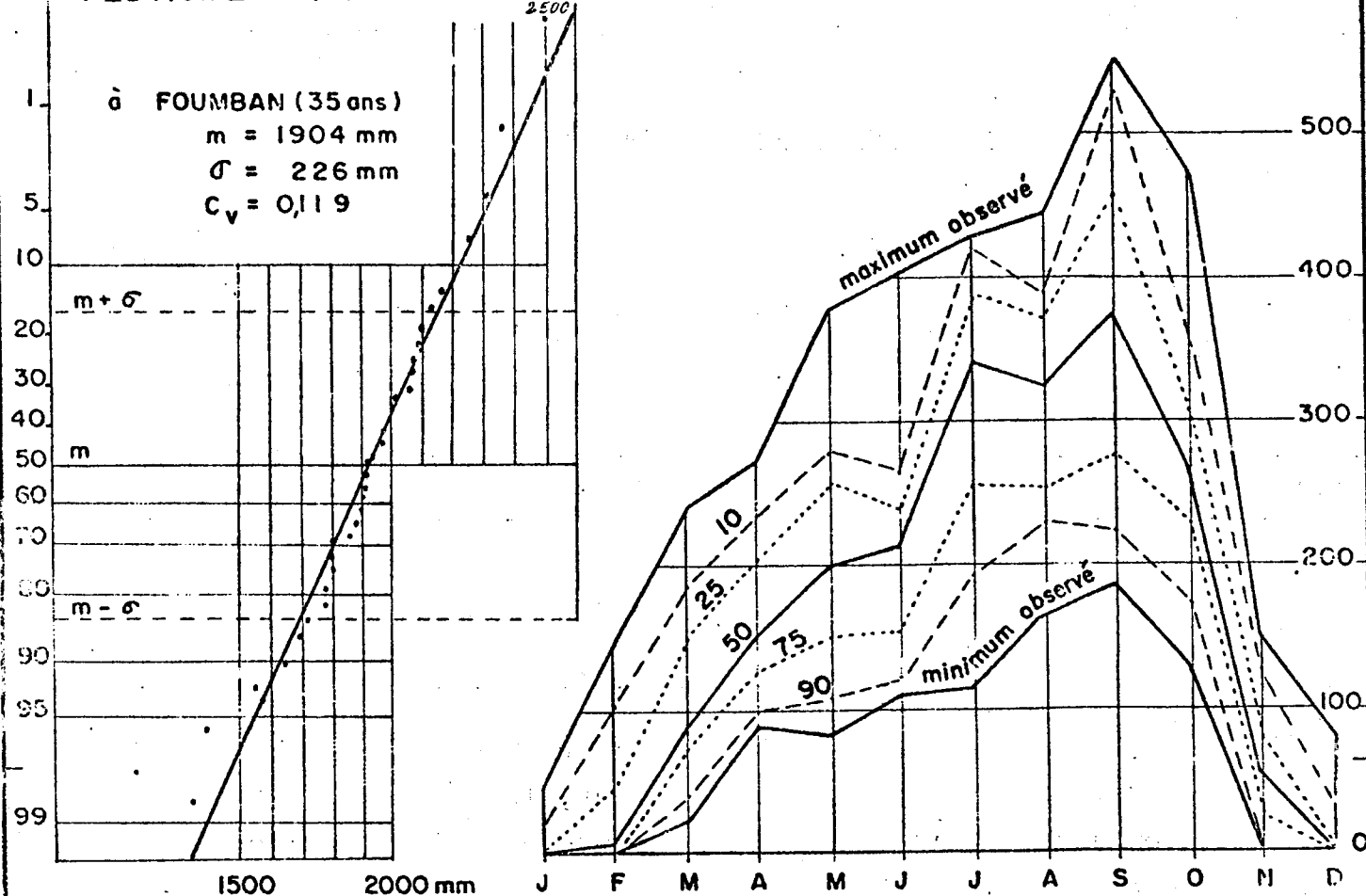
Pm = 1937 mm



DISTRIBUTION DES HAUTEURS PLUVIOMETRIQUES ANNUELLES

HAUTEURS PLUVIOMETRIQUES MENSUELLES A KOUNDJA

Pmm





Une forte hétérogénéité dans l'espace apparaît entre les valeurs des différents postes. Elle est sans doute due à des effets de reliefs. Ainsi, Dschang est ouverte aux perturbations venant de la vallée du Nkam qui se trouvent arrêtées par les Monts Bamboutos. Koundja profite des reliefs avoisinants, Mbapit et Nkogam, qui forment butoir aux précipitations. Les reliefs autour de Bafoussam, Mbouda et Foumbot sont trop insignifiants pour retenir les lignes de grains.

Nous renverrons le lecteur à la carte de la pluviométrie annuelle (Gr. 11) pour comparer la région de l'Ouest aux régions avoisinantes. Quoique relativement importante, la pluviométrie dans l'Ouest reste bien inférieure à celles observées à Douala et dans la vallée du Wouri, ce qui est normal, mais aussi inférieure à la pluviométrie du Nord du Cameroun Occidental.

A titre indicatif nous donnons pour Douala les valeurs de la pluviométrie annuelle : Année moyenne = 4330 mm  
Année décennale sèche = 3708 mm. Année décennale humide = 4951mm.

#### 154.2/ Hauteurs pluviométriques mensuelles

Nous avons calculé les moyennes mensuelles interannuelles des postes de Bafoussam, Koundja et Dschang. La pluviométrie moyenne mois par mois est donnée dans le tableau ci-dessous :

Poste	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anné
Baf.	11	29	104	178	181	189	238	231	293	282	63	10	1809
Koundja	5	31	113	168	198	203	326	312	369	268	58	12	2063
Dschang	19	47	133	190	185	230	226	246	342	233	47	12	1910

Le total annuel de Dschang ne correspond pas à la moyenne interannuelle calculée précédemment, les mois des années incomplètes ayant été pris en compte pour le calcul des moyennes mensuelles.

L'histogramme moyen de ces trois stations figure dans le graphique 13. Dans ce même graphique, nous avons porté, mois par mois, pour Koundja, les valeurs maximum et minimum observées, ainsi que les valeurs des hauteurs pluviométriques mensuelles qui ont 10, 25, 50, 75 et 90 chances sur 100 d'être atteintes ou dépassées. Ces courbes montrent une dispersion plus régulière autour de la moyenne pour les mois d'Août à Novembre que pour les mois de Mai à Juillet.

La répartition mensuelle des précipitations est sensiblement la même pour les trois postes. Les précipitations sont très faibles en Décembre, Janvier et Février, mois où l'on observe la saison sèche. En Mars, la saison des pluies démarre brutalement par une forte augmentation des précipitations. En avril la saison des pluies s'installe effectivement tout en marquant un palier jusqu'en Juin. En Juillet, nouvelle augmentation des précipitations, tandis que le mois d'Août montre un léger fléchissement pour deux des postes, fléchissement dont nous avons donné la signification en avant propos de ce chapitre. Septembre est le mois le plus arrosé. En Novembre, c'est la chute brutale de la pluviosité et le début de la saison sèche.

#### 154.3/ Précipitations journalières

Seuls les relevés journaliers des stations de Koundja et de Bafoussam ont pu être exploités.

Les relevés de Bafoussam comportent 25 années complètes de relevés journaliers (1944 à 1946, 1948 à 1959 et 1961 à 1970). Le nombre de jours de pluie de la tranche 0 à 10 mm semble anormalement faible pour la période 58-63. Les totaux des autres classes étant normaux, il est possible que l'observateur ne se soit dérangé que pour les averses importantes pendant cette période. Bien que présentant une certaine cohérence on peut se demander si les observations de Bafoussam ont tous jours été faites avec tout le sérieux souhaitable. (Rappelons nos réserves sur les fortes pluviométries annuelles).

Les relevés de Koundja comportent 19 années complètes de relevés journaliers (1951-53 et 55 à 70) qui semblent plus sérieux que les précédents.

a/ Répartition du nombre de jours de pluie au cours de l'année :

Ci-dessous, on trouvera la moyenne des nombres moyens de jours de pluie observés chaque mois aux deux stations.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1	3	10	15	17	19	22	21	24	23	8	1	164

b/ Hauteur d'une précipitation de fréquence donnée :

Des lois "Gamma incomplètes tronquées" (Pearson III) ont été ajustées aux deux échantillons de pluies journalières. Le tableau ci-après donne les hauteurs de précipitation en 24 h correspondant à diverses fréquences indiquées ici en périodes de retour.

Période de retour	Koundja	Bafoussam	Moyenne
5 fois par an	44 mm	40 mm	42 mm
2 " par an	56	51	54
1 " par an	65	59	62
1 fois tous les 2 ans	74	68	71
1 " 3 ans	79	73	76
1 " 5 ans	84	78	81
1 " 10 ans	94	86	90
1 " 20 ans	103	95	99
1 " 50 ans	115	105	110

Pour une fréquence donnée, les hauteurs de précipitation journalière sont beaucoup plus faibles dans la région de l'Ouest que dans les régions avoisinantes.

Ainsi, l'averse décennale est de 86 mm à Bafoussam quand elle atteint 240 mm à Douala. La situation de Douala au fond du golfe de Biafra balayé par la mousson explique cette forte valeur. Mais l'averse décennale est encore de 97 mm à Bafia à l'Est et à Ngaoundéré au Nord ; elle atteint 109 mm à Tibati.

La région de l'Ouest constitue un îlot de moindres hauteurs de précipitations journalières sans doute imputable à l'altitude.

#### 154.4/ Intensités pluviométriques

---

Elles seront étudiées ultérieurement (2° partie) à partir des résultats des observations effectuées sur les pluviographes du bassin de la Mifi.

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
KOUNDJA	$\bar{T}_x$	29,1	29,9	29,1	27,5	26,4	25,4	24,5	24,5	24,9	25,6	26,8	28,3
	$\bar{T}_n$	15,1	15,8	16,9	17,0	16,7	16,0	16,0	15,9	15,8	16,0	15,5	14,7
	$\Delta T$	14,0	14,1	12,2	10,5	9,7	9,4	8,5	8,6	9,1	9,6	11,3	13,6
	$\bar{T}$	22,1	22,9	23,0	22,3	21,6	20,7	20,3	20,3	20,4	20,7	21,2	21,5
DSCHANG	$\bar{T}_x$	27,0	27,5	27,1	26,7	26,0	24,7	23,4	23,3	24,2	24,7	25,6	26,5
	$\bar{T}_n$	13,9	14,2	15,2	15,7	15,8	15,2	15,1	15,1	15,0	15,2	14,4	13,4
	$\Delta T$	13,1	13,3	11,9	11,0	10,2	9,5	8,3	8,2	9,2	9,5	11,2	13,1
	$\bar{T}$	20,4	20,8	21,1	21,2	20,9	19,9	19,3	19,2	19,7	19,9	20,0	19,9
BAFOUSSAM	$\bar{T}_x$	27,0	27,4	27,3	26,2	25,1	24,2	23,3	23,3	23,4	23,6	24,9	25,8
	$\bar{T}_n$	14,8	15,2	15,7	15,8	15,4	14,8	14,9	15,2	15,0	15,0	15,1	14,6
	$\Delta T$	13,2	12,2	11,6	10,4	9,7	9,4	8,4	8,1	8,4	8,6	9,8	11,2
	$\bar{T}$	20,9	21,3	21,5	21,0	20,2	19,5	19,1	19,2	19,2	19,3	20,0	20,2

Le tableau II donne par ailleurs pour la station de Koundja la moyenne des températures maximum absolues de chaque mois  $\bar{T}_x$ , la température maximum du mois pour toute la période d'observation, maximum maximorum, TXX, la moyenne des températures minimum absolues  $\bar{T}_N$ , le minimum minimorum TNN et les températures moyennes à 00 h TU, 6 h TU, 12 h TU et 18 h TU. (heure locale : heure TU + 1 heure)

Le graphique 14 résume pour Koundja l'ensemble des observations de température. (Voir également le graphique 15).

L'étude des variations de température nous permet de distinguer trois saisons :

- Pendant la saison sèche, de Novembre à Mars, les températures moyennes augmentent régulièrement du fait de l'accroissement des températures maximum. Les températures minimum descendent de Novembre à Décembre, puis remontent en Janvier-Février. Les amplitudes thermiques, ou écarts diurnes, ont des moyennes mensuelles qui augmentent pour devenir très fortes en Janvier-Février, ce qui constitue une caractéristique de la saison sèche.

- En début de saison des pluies, de Mars à Juin-Juillet, les températures moyennes décroissent régulièrement. On note une décroissance plus forte des températures maximum ; les températures minimum marquent un palier en Mars-Avril où elles sont le moins basses. Les amplitudes thermiques décroissent régulièrement.

- De Juillet à Octobre, on observe avec le "sommet" de la saison des pluies des températures moyennes plus faibles, minimum en Juillet-Août ; les températures maximum sont les plus faibles à la même époque, tandis que les températures minimum ne varient pratiquement pas de Juin à Octobre. Après un minimum des amplitudes en Juillet-Août, celles-ci remontent régulièrement jusqu'en fin de saison.

De ces variations, quelques faits peuvent être retenus. Les températures minimum varient très peu. Par contre les variations des températures maximum sont plus importantes

et s'ordonnent, de même que les amplitudes thermiques, de part et d'autre d'un maximum en Janvier-Février et d'un minimum en Juillet - Août. Ce maximum et ce minimum semblent liés avec un certain retard aux solstices d'hiver et d'été et par conséquent aux positions extrêmes du FIT.

Notons aussi que la température moyenne annuelle est de 21°4 pour Koundja, 20°2 pour Dschang et 20°1 pour Bafoussam.

Dans le graphique 15 les variations de température moyenne et des écarts diurnes moyens des trois stations de l'Ouest sont comparés à celles de Douala, Yaoundé, et Ngaoundéré. Cette comparaison permet de séparer qualitativement le rôle joué par l'altitude dans le climat de l'Ouest.

- Les températures moyennes sont plus basses dans l'Ouest qu'à Ngaoundéré ( $\bar{t}_{ann} = 22,2$ ), Yaoundé ( $\bar{t}_{ann} = 23°5$ ) et Douala ( $\bar{t}_{ann} = 26,4$ ). L'altitude élevée de la région est directement responsable de ces valeurs tempérées dans l'Ouest. La hiérarchie d'altitude est d'ailleurs respectée entre Koundja ( $z = 1220$  m) et Dschang, Bafoussam ( $z = 1380$  m et  $1420$  m). Pour l'ensemble des stations de la partie méridionale du Cameroun, au Sud de Ngaoundéré, exceptées les stations littorales, nous avons ajusté un gradient d'altitude pour la température moyenne annuelle. La relation est linéaire :

$$\bar{t}_{ann} = 27,5 - 5,2 \cdot 10^{-3} z \text{ (où } z \text{ est l'altitude en m)}(1)$$

- Les variations de température au cours de l'année sont faibles pour toutes les stations. L'écart entre le mois le plus fort et le mois le plus faible n'excède pas 2° pour Dschang, 2°3 pour

---

(1) A supposer que la relation reste linéaire aux fortes altitudes le zéro °, et donc la limite des neiges éternelles, se situerait vers 5300 m sous ces latitudes...

Yaoundé, 2°4 pour Bafoussam, 2°7 pour Koundja, 2°9 pour Douala et Ngaoundéré. Cette relative stabilité des températures au cours des saisons est à rattacher à l'influence des zones équatoriales. Plus au Nord, en climat tropical (Garoua, Maroua) le même écart dépasse 6°.

- Les écarts diurnes moyens montrent dans l'Ouest des variations entre 14° et 8°. L'importance de ces variations est davantage imputable à l'altitude qu'à la latitude. Par contre, pour Ngaoundéré où les amplitudes varient entre 17°5 et 9°, l'influence tropicale est prépondérante. Pour Yaoundé (10°4-7°) et Douala (8°6-4°8), l'influence équatoriale entraîne des variations plus faibles. L'écart diurne minimum se situe en Juillet-Août pour toutes les stations. Par contre, l'écart diurne maximum se situe d'autant plus tard que l'on est éloigné de la position extrême Nord du FIT. Il se produit en Décembre-Janvier pour Ngaoundéré, on l'a vu, en Janvier-Février dans l'Ouest, en Mars à Yaoundé, en Mars-Avril à Douala. Ce maximum est lié apparemment au recul du FIT vers l'équateur avec un temps de retard, ce qui revient à dire ce que nous notions à la page précédente, le retard étant d'autant plus grand que l'on se rapproche de l'équateur.

A propos des variations journalières de température nous verrons ultérieurement la forme des thermogrammes enregistrés sur le bassin de la Mifi. Nous nous bornerons à noter (graphique 14) que les minimum sont toujours observés au lever du jour, les plus faibles en saison sèche, et qu'en saison sèche les soirées sont moins fraîches qu'en saison des pluies.

Nous terminerons cette étude des températures en signalant que la température la plus basse observée est de 9°5 à Dschang et de 10° à Bafoussam. Ce ne sont pas là des minimum extrêmement bas si on les compare aux minimum absolus de stations moins élevées (Ngaoundéré : 7°2 - Meiganga : 7°1 - Tibati : 8°) stations qui, il est vrai, ne bénéficient pas de l'action adoucissante de l'influence océanique qui remonte jusqu'en pays bamiléké.



Tableau II

MOYENNES MENSUELLES DE QUELQUES PARAMETRES METEOROLOGIQUES  
A KOUNDJA

(Les principaux paramètres ont été l'objet d'autres tableaux  
insérés dans le texte).

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
TEMPERATURES	TX	31,1	32,1	31,8	30,2	28,5	27,6	26,6	26,5	27,0	27,7	28,6	29,8	
	TXX	32,8	33,0	33,5	32,0	29,5	28,2	28,6	27,6	28,3	28,6	29,5	30,9	
	TN	13,3	13,7	14,9	15,5	15,1	14,2	14,2	14,1	14,0	14,4	13,7	12,9	
	TNN	12,3	11,4	14,0	14,8	13,0	13,0	13,3	13,0	13,1	13,5	11,2	11,9	
	t°00TU	18,1	18,8	19,2	18,6	18,2	17,4	17,3	17,2	17,1	17,2	17,3	17,4	17,8
	t°06TU	16,1	16,6	17,9	18,2	17,9	17,2	16,7	16,8	16,8	17,0	16,6	15,8	17,0
	t°12TU	27,6	28,3	27,4	26,0	24,0	23,0	23,0	23,2	23,2	24,1	25,9	27,3	25,3
	t°18TU	22,3	23,7	23,1	21,8	21,2	20,2	19,0	18,8	18,9	19,5	20,0	21,0	20,8
HUMIDITES RELATIVES	UX	99,2	98,5	100	100	100	100	100	100	100	100	99,9	100	99,8
	Ux	91,3	87,6	93,3	98,3	98,9	99,4	99,7	99,6	99,8	99,9	97,6	94,1	96,6
	UN	14,8	12,0	16,3	36,8	48,3	51,2	55,1	54,1	51,4	43,1	27,6	19,1	35,8
	Un	27,3	23,3	36,5	55,0	60,1	63,8	67,1	66,9	65,5	61,4	45,2	32,7	50,4

TX est la moyenne des températures maximum absolues de chaque mois sur la période d'observation.

TXX est le maximum absolu observé pour chaque mois (maximum maximorum).

TN est la moyenne des minimum absolus.

TNN est le minimum minimorum.

t°00TU est la température moyenne relevée à 0 heure temps Universel soit 01 heure locale ... etc...

UX est la moyenne des humidités relatives maximum absolues.

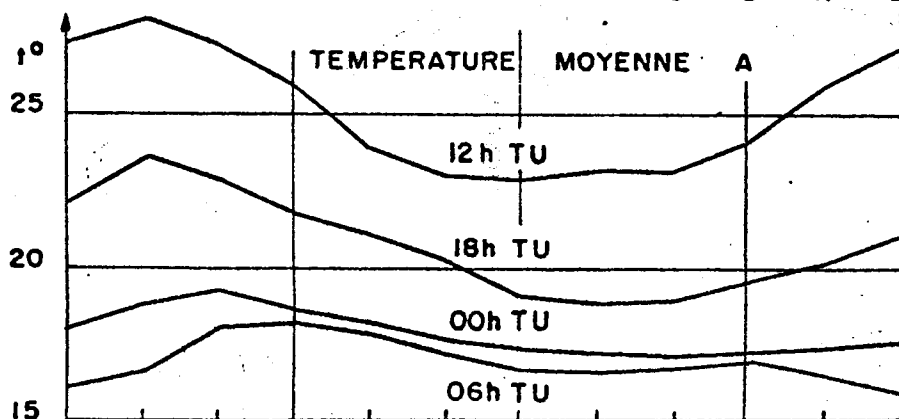
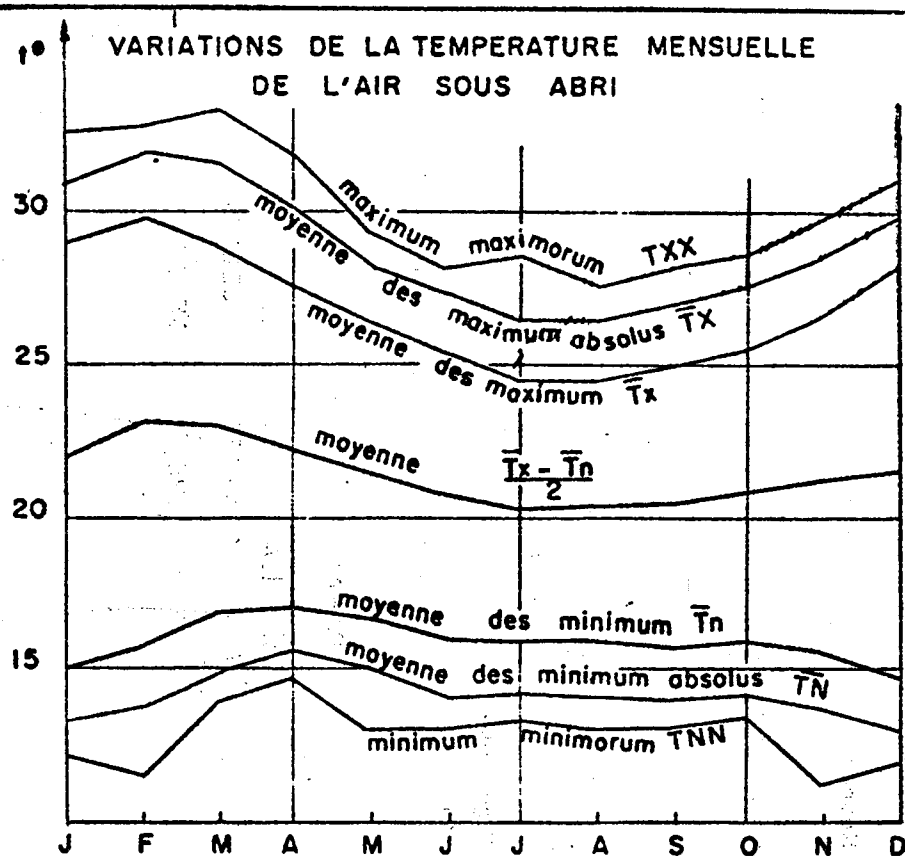
Ux est la moyenne des humidité maximum journalières.

UN se rapporte aux humidités relatives minimum absolues et

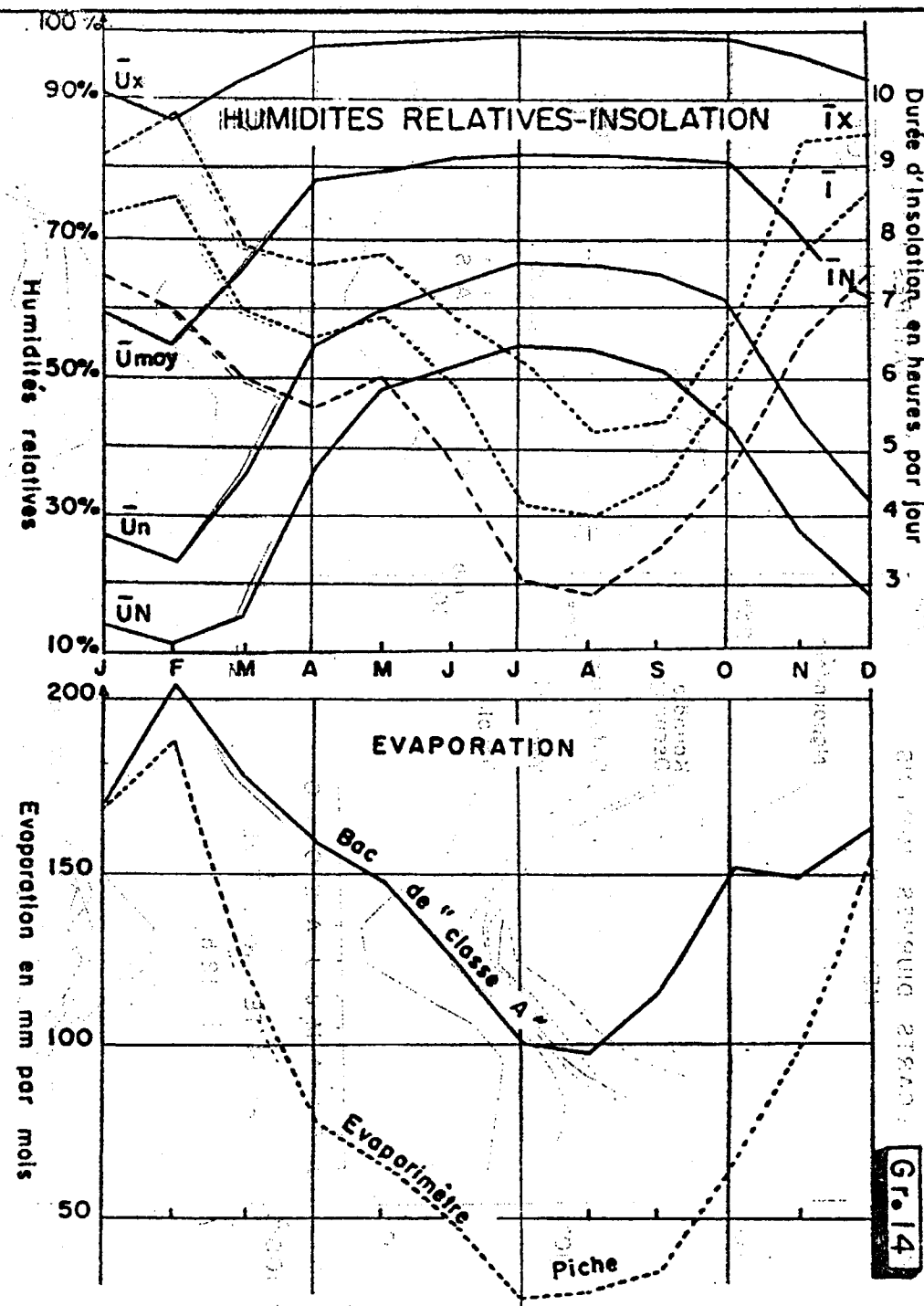
Un aux minimum journalier

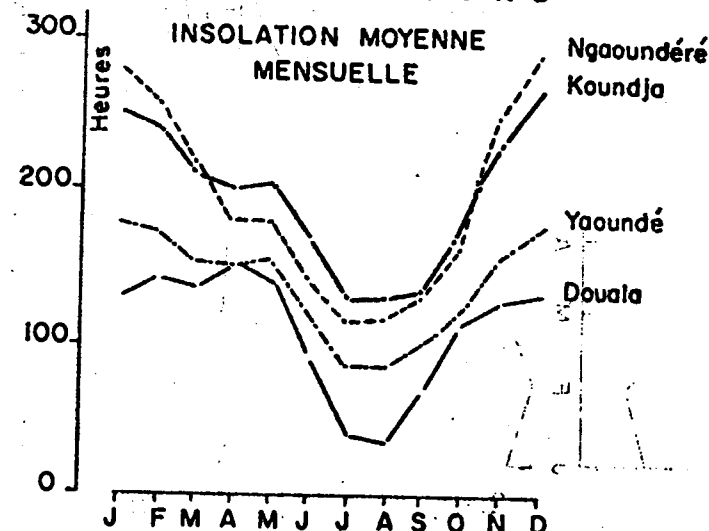
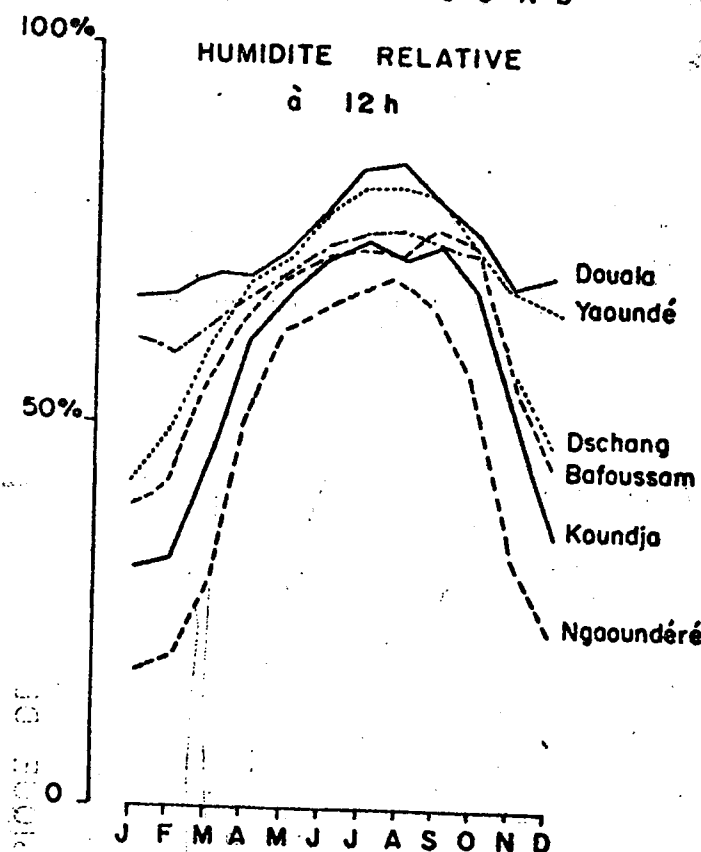
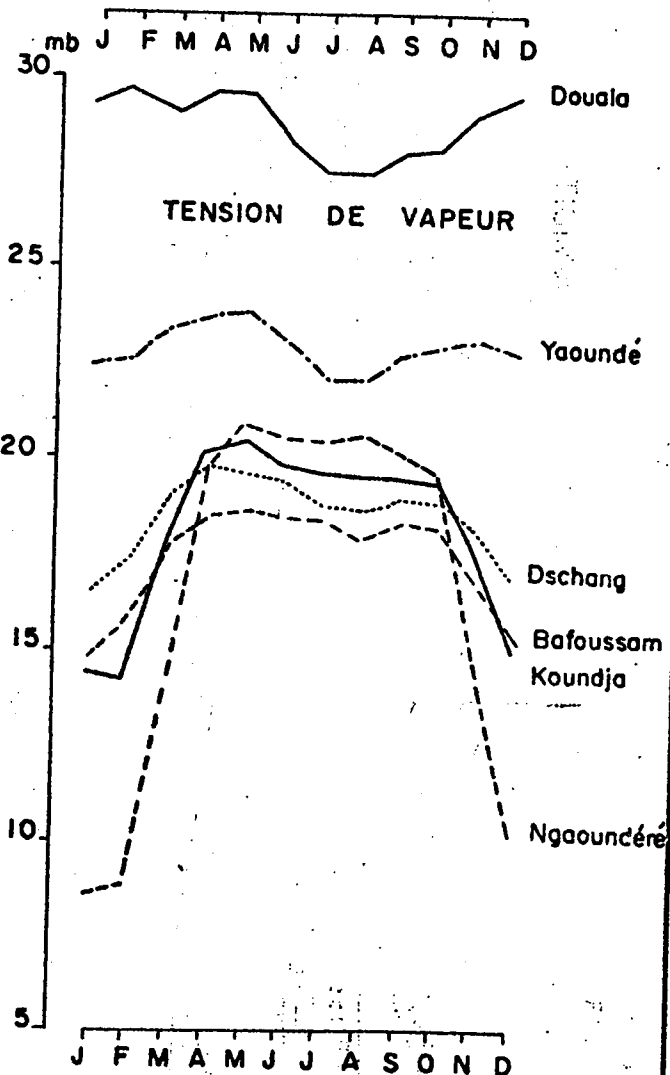
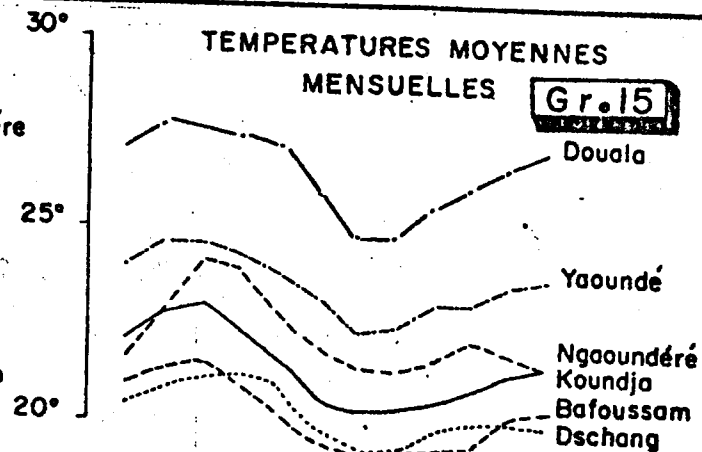
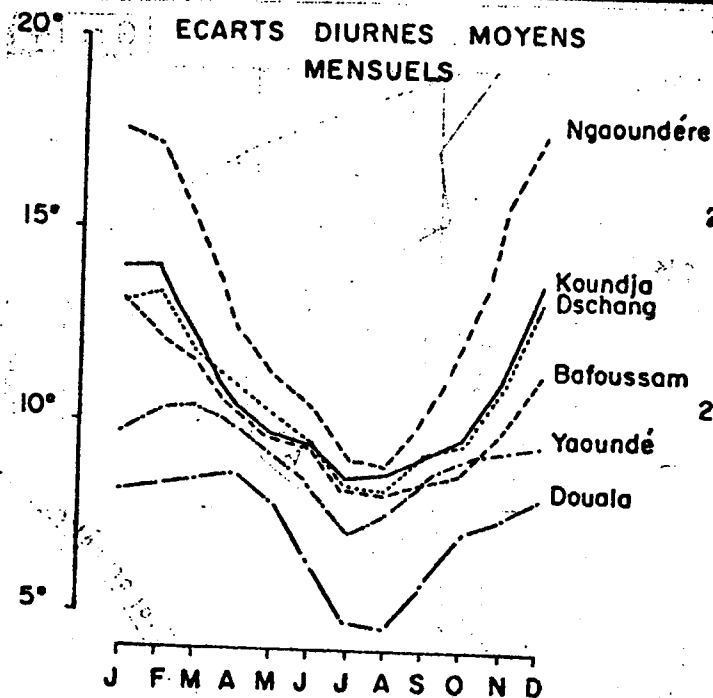
Températures exprimées en ° centigrades -

Humidités relatives exprimées en %.



STATION METEOROLOGIQUE DE KOUNDJA





**VARIATIONS MENSUELLES DE QUELQUES PARAMETRES METEOROLOGIQUES DE LA REGION DE L'OUEST COMPAREES A CELLES DE NGAOUNDERE, YAOUNDE ET DOUALA**

## 155.2 / Humidité de l'air

L'humidité de l'air s'exprime par le degré hygrométrique ou humidité relative et la tension de vapeur d'eau qui y est contenue.

### a/ Humidité relative :

Elle est définie par le rapport entre la tension de vapeur d'eau (e) dans l'atmosphère et la tension de vapeur d'eau saturante à la même température ( $e_w$ ).

$$U \% = 100 \cdot e / e_w$$

Elle est mesurée par des psychromètres.

Les moyennes mensuelles des humidités relatives moyennes ont été réunies dans le tableau ci-dessous. (exprimées en %).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Koundja	59	55	65	77	79	82	83	83	83	81	71	63	73
Bafoussam	62	61	64	73	78	81	82	81	85	80	71	64	73,5
Dschang	69	70	74	79	80	84	87	87	84	81	74	70	78

Par ailleurs (tableau II) nous donnons pour Koundja la moyenne des humidité maximum absolues mensuelles  $\bar{U}_X$  la moyenne mensuelle des humidités maximum journalières  $\bar{U}_x$ , la moyenne des minimum absolus  $\bar{U}_N$  journaliers  $\bar{U}_n$  de chaque mois, pour 14 années d'observations. Voir Graphique 14.

L'allure des courbes "humidité relative" est liée à celle de la distribution des précipitations mensuelles et à celle des courbes de température. On observe le maximum d'humidité en Juillet-Août (Septembre pour Bafoussam), où les maximum journaliers atteignent 100 % et les minimum dépassent 50 %. Les humidités minimum s'observent en Février (la moyenne des minimum absolus du mois  $\bar{U}_N$  dépasse à peine 10 % en Février).

L'humidité relative est fortement liée à la température et ses variations journalières sont accentuées. Comme pour les températures, l'amplitude des variations est maximum en saison sèche (90-25 %) et minimum en Juillet (98-66 %). La moyenne mensuelle des humidités minimum  $\bar{U}_n$  est inversement proportionnelle à celle des températures maximum  $\bar{T}_x$  -

L'humidité relative est maximum au lever du jour ; elle devient minimum en début d'après-midi.

Dans le graphique 15 nous avons comparé les humidités relatives à 12 h (plus grandes variations en cours d'année) des stations de l'Ouest et des stations de Ngaoundéré, Yaoundé et Douala. Nous pouvons en tirer les mêmes conclusions que pour l'étude des températures : Amplitude annuelle faible pour Yaoundé, Douala (tendance équatoriale), intermédiaire pour les stations de l'Ouest et plus forte pour Ngaoundéré (tendance tropicale).

#### b/ Tension de vapeur d'eau

Elle est fonction de l'humidité relative et de la tension de vapeur saturante directement liée à la température. Elle s'exprime en millibars.

$$e = U \% \cdot 10^{-2} e_w$$

Elle varie relativement peu au cours de la journée, les variations d'humidité étant compensées par celles de la température. Les moyennes mensuelles ont été obtenues à partir des moyennes mensuelles des températures et des humidités relatives mesurées à 6 h, 12 h et 18 heures.

Les variations de la tension de vapeur sont assez importantes dans l'Ouest (voir graphique 15) sans toutefois atteindre les amplitudes de Ngaoundéré. Cela est dû aux températures plus basses de la région de l'Ouest, plus élevée. Le minimum a lieu en Janvier-Février et est lié à la saison sèche. Au mois d'Août on observe un léger fléchissement de la courbe

"tension de vapeur" pour les stations de l'Ouest correspondant au deuxième minimum des courbes de Yaoundé et de Douala. (influence probable de la petite saison sèche équatoriale).

### 155.3 / Evaporation

La station de Koundja est équipée d'un évaporimètre piche depuis 1956. Les résultats sont assez peu significatifs les mesures n'ayant pas été faites avec tout le sérieux souhaitable jusqu'en 1964.

Un bac d'évaporation de "Classe A du Weather Bureau est installé depuis 1968. Ces mesures peuvent se rattacher à celles effectuées sur Bac ORSTOM Colorado enterré par la relation :  $E_{\text{colorado}} = K \cdot E_{\text{Classe A}}$  où K est compris entre 0,85 et 0,90.

Nous donnons ci-dessous les variations moyennes mensuelles de l'évaporation Piche et de l'évaporation sur bac classe A, calculées sur les années 68-69-70. (Voir aussi le graphique 14). Valeurs exprimées en mm évaporés par mois).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Cl. A	172,5		178,6		146,9		99,9		117,4		149,8		1766
		204,6		158,4		124,7		99,2		152,0		162,3	
Piche	155,0		126,0		65,8		36,8		44,7		98,3		1083
		188,9		79,0		49,0		39,0		64,9		151,4	

On observe un maximum d'évaporation en saison sèche au mois de Février et le minimum en Juillet-Août ; rien que de très normal, qui correspond aux variations des autres paramètres climatologiques déjà vus. A noter que la relation entre évaporation sur bac et sur Piche est complexe et fait sans doute intervenir pour le Piche des facteurs secondaires sans rapport avec l'évaporation. Nous évoquerons ultérieurement les mesures d'évaporation effectuées sur le bassin de la Mifi, mais préci-

sons tout de suite qu'elle y est moins élevée du fait de l'altitude plus grande.

### 155.4 / Insolation

Nous disposons des relevés de la Météorologie Nationale à Koundja sur les années 52-53 et de 1956 à 1970, soit 17 ans. Le tableau ci-dessous donne en heures par jour la moyenne  $\bar{I}$  mensuelle, la moyenne des maximum absolus  $\bar{IX}$  et des minimum absolus  $\bar{IN}$  de chaque mois.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
$\bar{I}$	8,30	8,57	6,91	6,57	6,83	5,83	4,07	3,93	4,44	5,87	7,78	8,63	6,47
$\bar{IX}$	9,20	9,78	7,89	7,60	7,74	6,82	6,20	5,19	5,34	6,72	9,40	9,47	7,12
$\bar{IN}$	7,41	6,92	5,96	5,53	5,94	4,70	2,96	2,85	3,52	4,65	6,47	7,51	6,07

Le graphique 14 montre les variations mensuelles de ces trois moyennes. (portées avec les humidités, bien que sans rapport direct). Le Maximum d'insolation est en Décembre et Février, le minimum est en Août. Signalons que les variations relatives de la durée journalière moyenne d'insolation sont plus importantes que celles des autres paramètres étudiés dans ce chapitre.

Nous avons aussi comparé les variations de l'insolation moyenne mensuelle (nombre d'heures par mois) de Koundja à celles de Ngaoundéré, Yaoundé et Douala (graphique 15).

C'est à Koundja que le total annuel est le plus élevé avec 2327 heures d'insolation pour 2314 à Ngaoundéré. Koundja est plus ensoleillé que Ngaoundéré pendant les sept mois de saison des pluies, d'Avril à Octobre. En saison sèche par contre l'insolation est plus forte à Ngaoundéré. A Yaoundé, on n'observe que 1645 heures d'insolation moyenne dans l'année. A Douala, l'insolation moyenne n'est plus que de 1316 h/an, soit 1000 heures de moins qu'à Koundja. Pour expliquer cette forte insolation de la région de l'Ouest, nous devons ajouter à l'effet

de la latitude celui de l'altitude. Il est extrêmement fréquent en saison des pluies de voir un beau temps généralisé sur le plateau bamiléké et de trouver brusquement, dès que l'on descend les contreforts du plateau, un temps bouché bien établi jusqu'à Douala.

#### 155.5 / Les Vents

Les observations (vitesses et directions) portent sur 6 années à Bafoussam et Dschang et sur 7 ans à Koundja. Les mesures sont effectuées 3 fois par jour à 6 h, 12 h et 18 h.

##### a/ Vitesse des vents :

Le tableau ci-dessous rassemble en 6 classes de vitesses (des calmes ( $v \leq 1$  m/s) aux vitesses  $> 21$  m/s soit 76 km/h) les résultats en % des observations aux trois stations.

Station	$\leq 1$ m/s	2 à 4 m/s	5-6 m/s	7-14 m/s	15-21 m/s	$> 21$ m/s
Dschang	67,5	28,2	3,31	1,00	0	0
Bafoussam	67,8	24,3	6,62	1,21	0,03	0
Koundja	37,9	52,3	7,29	2,36	0,13	0

La disparité de l'appareillage ne permet pas de comparer de manière significative ces résultats. Signalons que les mesures sont effectuées à 12 m du sol à Koundja et à 5 m aux deux autres stations. La probabilité pour que les vents les plus violents soient observés à 6 h, 12 h ou 18 h est minime,

Les vitesses notables sont le plus souvent enregistrées à 12 heures. On observe en général une ou deux bourrasques par an dont la vitesse est supérieure à 21 m/s. Les vents violents soufflent le plus souvent en début et en fin de saison des pluies, juste avant les tornades.



b/ Direction des vents :

En saison sèche, les vents dominants soufflent surtout de l'Est et du Nord-Est (harmattan). On observe toutefois un nombre non négligeable de vents d'Ouest et Sud-Ouest qui viennent rappeler que le Golfe de Guinée n'est pas loin. Les calmes et les vents forts ont une fréquence plus élevée en saison sèche.

En début de saison des pluies, les vents dominants viennent toujours de l'Est mais le nombre des vents soufflant du Sud et de l'Ouest augmente.

En pleine saison des pluies, la distribution se fait plus régulièrement sur la rose des vents à Koundja, mais les directions Ouest (SW et NW sont les plus favorisées à Dschang et à Bafoussam, où elles dominent très nettement.

Sur l'ensemble de l'année, les vents proviennent de l'Ouest et surtout de l'Est. L'écart entre ces deux directions diminue en allant vers Bafoussam et Dschang.

155.6 / Observations diverses

a/ Pression barométrique :

La pression moyenne passe par un maximum en Juillet et un minimum en Décembre-Janvier. L'amplitude annuelle est de l'ordre de 13 à 14 millibars. A cette variation annuelle se superpose une marée barométrique semi-diurne. Le premier minimum a lieu vers 4 heures et le premier maximum se produit vers 10 h. Le deuxième minimum apparaît vers 16 h et le deuxième maximum se situe vers 22 h. C'est entre le premier maximum et le deuxième minimum de la journée que l'amplitude est la plus forte. Elle est de l'ordre de 3 à 4 millibars. Au passage des orages, les variations accidentelles de la pression barométrique restent très faibles et dépassent rarement 1 millibar.

b/ Brûme sèche :

On l'observe en saison sèche, la visibilité horizontale descendant parfois jusqu'à moins de 1 km. Elle est due à la présence dans l'atmosphère de fines poussières en suspension amenées du Sahara par l'harmattan.

c/ Visibilité exceptionnelle

On l'observe pendant les mois de saison des pluies particulièrement d'Avril à Juin (maximum en Mai). La visibilité dépasse souvent 100 kilomètres.

d/ Brouillard

On l'observe surtout pendant les mois de saison des pluies (2 à 10 fois par mois en moyenne) avec un nombre maximum d'observations en Juillet et Octobre. Des brûmes matinales sont assez fréquentes dans les vallées en saison sèche.

e/ Rosée

On peut en observer pendant tous les mois de l'année, maximum en Décembre-Janvier, minimum en Février et Octobre.

f/ Orages

Ils sont plus particulièrement violents en Mai et en Septembre, mais on les observe pendant toute la saison des pluies. Des orages avec chute de grêle sont observés deux ou trois fois par an, surtout en Mars-Avril ou Octobre-Novembre. (Nous avons observé à Bafoussam une chute de grêle en Mars 1972, dont la couche a atteint 5 cm avec baisse de  $t^{\circ}$  de  $9^{\circ}$  en quelques minutes). Signalons aussi, surtout pour leur caractère insolite sous ces latitudes, que des chutes de neige ont été observées aux Monts Bamboutos au-dessus de 2300 m (1 fois tous les 2 ans).

## 15.6/CONCLUSIONS

=====

De cette étude, nous retiendrons que le climat de l'Ouest est marqué par une longue saison des pluies de Mars à Octobre avec paroxysme en Septembre et une saison sèche bien marquée de Novembre à Février. La pluviométrie annuelle varie de 1800 à 2000 mm en moyenne suivant les régions. Les précipitations y sont moins violentes qu'au Sud et au nord de la province.

La région de l'Ouest possède un climat tropical un climat tropical de transition particulier. Du fait de l'altitude, les températures sont plus basses mais les écarts diurnes sont plus élevés que dans les régions de même latitude mais d'altitude plus basse. La proximité de la région côtière de Douala tempère les variations annuelles de nombreux paramètres (influence équatoriale), ce qui permet de différencier le climat montagneux de l'Ouest de celui de l'Adamaoua.

DEUXIEME PARTIE

LE BASSIN DE LA MIFI-SUD

GENERALITES ET DONNEES DE BASE

## 2.1 GENERALITES

### CHOIX DES BASSINS VERSANTS

Ce choix a été imposé soit par des équipements antérieurs à notre étude, soit par des considérations pratiques d'exploitation. Ce n'est donc qu'accessoirement que nous avons pu décider de l'équipement de tel ou tel bassin en fonction des caractéristiques géomorphologiques.

Des études hydrologiques pour l'aménagement hydroélectrique de la METCHIE et du CHOUMI ont nécessité en 1964 et 1966 l'installation puis l'exploitation de quatre stations hydrométriques, sur la METCHIE aux chutes, le Choumi à Banok et Bamendou, la Wassa à Banok.

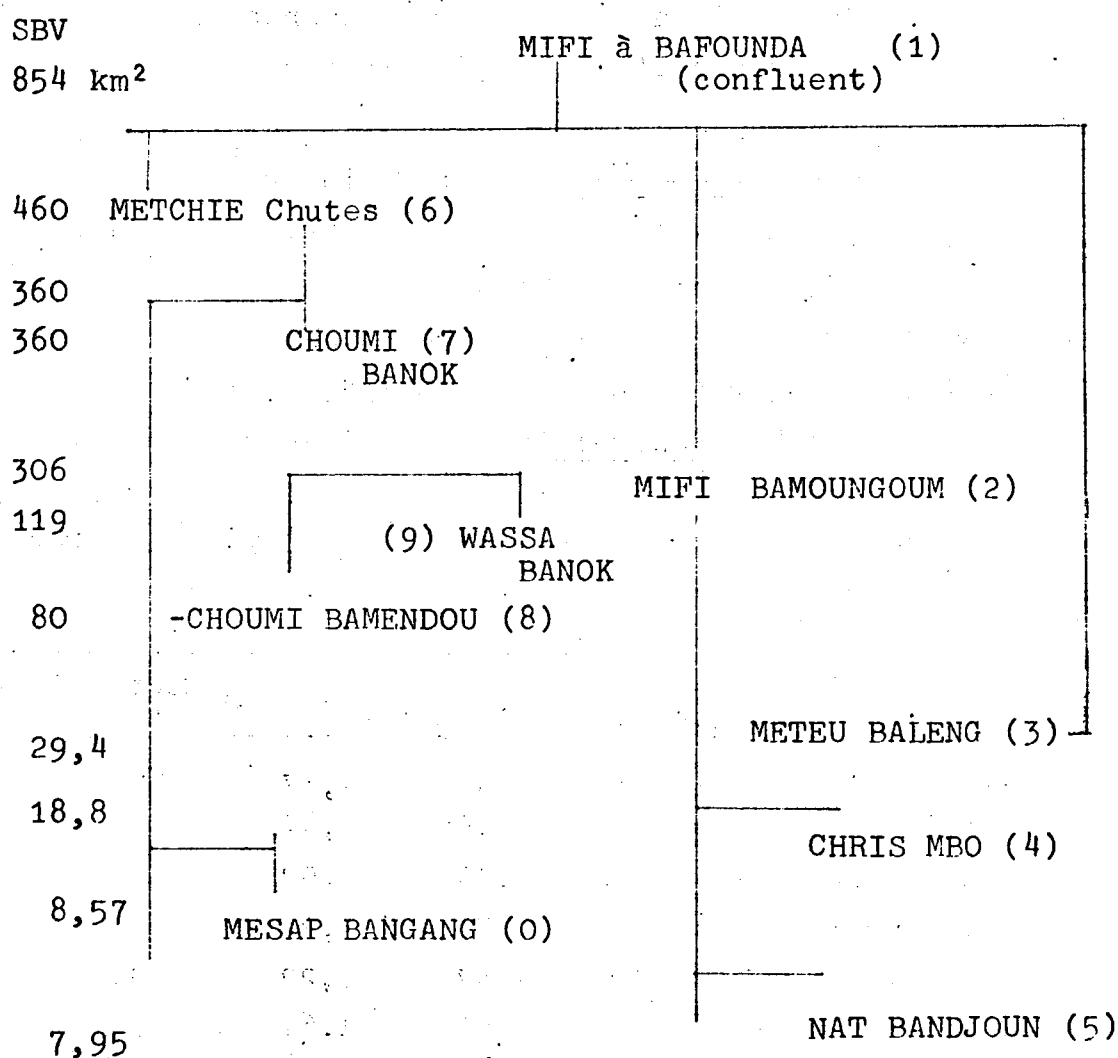
Il était donc particulièrement intéressant de profiter de cette infrastructure existante et d'inclure le bassin de la Metchie dans l'étude projetée. Le choix du bassin versant de la Mifi-Sud, dans la gamme des 1000 km<sup>2</sup>, s'imposait d'autant plus que la rivière draine la majeure partie du plateau bamiléké sensu stricto et en particulier la zone la plus peuplée. La forte densité des routes et pistes devait faciliter l'exploitation du bassin. La cartographie existante couvrait au 1/50.000 l'ensemble du bassin. Ce bassin a donc été retenu dès 1967 et équipé sur le plan hydrométrique dès cette époque. L'exutoire a été choisi juste en aval du confluent entre la Metchie et la Mifi. Le bassin versant a alors une superficie de 854 km<sup>2</sup>. Se rapprocher davantage des 1000 km<sup>2</sup> aurait conduit à installer la station principale dans une zone où n'existe aucune piste d'accès. (La Mifi-Nord, seule autre possibilité de BV "dans les 1000 km<sup>2</sup>" du plateau, était loin de présenter tous les avantages rencontrés pour la Mifi-Sud).

Dans le même temps, une station était installée sur la Mifi au pont de Bamoungoum, contrôlant un bassin presque entièrement constitué de basaltes. L'étude du petit bassin de la Meteu complétait la connaissance des débits mesurés à l'exutoire de la Mifi. Mais ce bassin est toutefois peu représenta-

tif de l'ensemble du plateau Bamiléké. Toutes ces installations étaient en exploitation en 1967.

Notre choix personnel n'a donc porté que sur trois petits bassins versants, équipés en 1969. Deux ont été choisis dans la région de Bafoussam pour pouvoir être exploités facilement. Le premier, celui de la Chris à Mbo dans la gamme des 20 km<sup>2</sup>, est particulièrement typique du réseau du plateau bamiléké. Le deuxième, 8 km<sup>2</sup>, celui de la Nat à Bandjoun a été choisi pour sa forme allongée que l'on rencontre dans le Sud du bassin de la Mifi. Dans la partie Nord-Ouest du bassin de la Mifi, un petit bassin de 8 km<sup>2</sup>, la Mesap à Bangang, a été retenu comme bassin représentatif de l'écoulement sur versant montagneux basaltique.

Le schéma ci-dessous indique la position des bassins les uns par rapport aux autres :



Les numéros entre parenthèses ont été retenus pour désigner les bassins et sous-bassins.

## 2.2 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET GEOMORPHOLOGIQUES DU BASSIN DE LA MIFI-SUD ET DES DIFFERENTS SOUS-BASSINS

Les documents de base qui ont servi au calcul ou à la détermination de ces caractéristiques sont les cartes de l'I.G.N. au 1/50.000 qui couvrent l'ensemble du bassin.

### 22.1 Caractéristiques de forme

Ce sont des caractéristiques concernant la géométrie du bassin. La forme du bassin, plus ou moins allongée ou plus ou moins ramassée, est traduite par le coefficient du compacité de Gravèlius. Ce coefficient s'établit en comparant le périmètre du bassin à celui d'un cercle qui aurait la même surface que le bassin. (Un bassin a une forme se rapprochant d'autant plus d'un cercle que son coefficient Kc est proche de 1).

$$Kc = \frac{P}{2 \sqrt{\pi A}}$$

P : périmètre  
A : superficie du bassin

La mesure du périmètre doit être faite en stylisant les contours. A partir de ce coefficient de compacité, M. ROCHE a introduit la notion de Rectangle Equivalent (même périmètre, même surface que le bassin) qui, défini par sa longueur L et sa largeur l, permet de comparer facilement des bassins entre eux. Ces caractéristiques de forme ont été réunies ci-dessous.

B.V	S.km <sup>2</sup>	P.Km	Kc	Rectangle Equivalent	
				L Km	l Km
1 Mifi Bafounda	854	142	1,37	56	15,2
6 Metchié Chutes	480	115	1,47	47	10,2
7 Choumi Banok	360	103	1,52	43	8,5
2 Mifi Bamoungoum	306	76	1,22	26	11,7
9 Wassa Banok	119	47	1,22	16	7,4
8 Choumi Bamendou	80	51	1,61	22	3,6
3 Meteu Baleng	29,4	22	1,14	7	4,2
4 Chris Mbo	18,8	18	1,17	5,5	3,4
5 Nat Bandjoun	7,95	14,25	1,41	5,7	1,4
0 Mesap Bangang	8,57	12,5	1,20	4,25	2,0

Les bassins de la Metchié et du Choumi sont beaucoup plus allongés que les sous-bassins de la Mifi et de la Wassa. Le bassin supérieur du Choumi, au réseau peu ramifié, s'étire sur une bande étroite, du sommet des Bamboutos jusqu'à Bamendou et est responsable des forts coefficients de compacité (nous reviendrons sur le particularisme de ce type de bassin dans l'étude du réseau hydrographique).

## 22.2 / Hypsométrie et indices de pente

On se reportera aux cartes et courbes hypsométriques des différents bassins étudiés (graphiques 16 à 20). L'équidistance des courbes est de 80 m pour la carte du grand bassin au 200.000<sup>e</sup>, et de 40 m, pour les cartes au 50.000<sup>e</sup> des petits bassins.

L'examen des profils hypsométriques montre, pour les trois bassins (gr. 17) une forme sensiblement identique des trois courbes, sauf dans la partie haute du grand bassin et du bassin de la Metchié (où le pourcentage de la superficie du bassin, d'altitude supérieure à 2000 m reste cependant très faible). Pour les bassins intermédiaires, Wassa, Choumi à Banok, et à Bamendou, les profils traduisent pour le premier un bassin de plateau, pour les deux autres l'influence grandissante des zones montagneuses. Les profils des bassins de la Meteu et de la Chris correspondent à des bassins de plateau vallonné. Celui de la Nat correspond davantage à un profil de bassin montagneux. Quant au profil hypsométrique du bassin de la Mésap, il est caractéristique d'un bassin sur versant de montagne.

Nous avons porté dans le tableau III, la répartition hypsométrique par tranches d'altitude, exprimée en % de la superficie totale, des différents bassins étudiés.



TABLEAU III

REPARTITION HYPOMETRIQUE PAR TRANCHES D'ALTITUDES  
DES BASSINS VERSANTS DE LA MIFI-SUD

(exprimée en % de la superficie des Bassins Versants)

Tranche d'Altitude	1	2	6	7	8	9
1260-1280	1,1	1,2	0	0	0	0
1280-1360	10,3	8,7	3,7	0	0	0
1360-1440	17,9	9,9	22,5	18,9	18,0	12,9
1440-1520	25,9	27,2	36,5	29,5	23,0	25,0
1520-1600	21,2	28,8	10,7	21,0	10,5	32,2
1600-1680	10,4	11,2	11,4	15,4	12,5	19,4
1680-1760	4,56	3,74	5,77	6,5	7,0	8,1
1760-1840	4,10	7,28	2,55	2,9	5,0	1,6
1840-1920	2,72	1,97	3,60	1,9	6,0	-
1920-2000	0,23	0,01	0,41	0,9	4,0	-
2000-2080	0,36	-	0,66	0,9	4,0	-
2080-2160	0,32	-	0,57	0,4	2,0	-
2160-2240	0,14	-	0,25	0,4	1,5	-
2220-2320	0,13	-	0,24	0,3	1,5	-
2320-2740	0,64	-	1,15	1,0	5,0	-

Cote exutoire	1260 m	1270 m	1297 m	1385 m	1410 m	1387 m
Pt. culminant	2740 m	1924 m	2740 m	2740 m	2740 m	1761 m
Dénivelée	1480 m	654 m	1443 m	1355 m	1330 m	374 m

Tr. Altit.	3	4	Tr. Altit.	5	0
1290-1300	1,5	-	1490-1520	5,3	-
1300-1320	20,2	-	1520-1560	23,5	-
1320-1340	40,5	-	1520-1600	30,4	2,6
1340-1380	24,4	-	1600-1640	20,7	13,6
1380-1420	10,9	-	1640-1680	9,0	8,5
1420-1460	2,2	10,3	1680-1720	6,0	11,5
1460-1500	0,3	44,9	1720-1760	2,5	9,6
1500-1540	-	31,0	1760-1800	3,4	18,3
1540-1580	-	11,2	1800-1840	-	18,5
1580-1620	-	1,9	1840-1880	-	9,0
1620-1646	-	0,7	1880-1920	-	6,1
		-	1920-1955	-	2,3

Cote exutoire	1290 m	1430 m	1495 m	1578 m
Pt. culminant	1485 m	1646 m	1825 m	1965 m
Dénivelée	195 m	216 m	330 m	387 m

Gr. 16

BASSIN DE LA MIFI - SUD

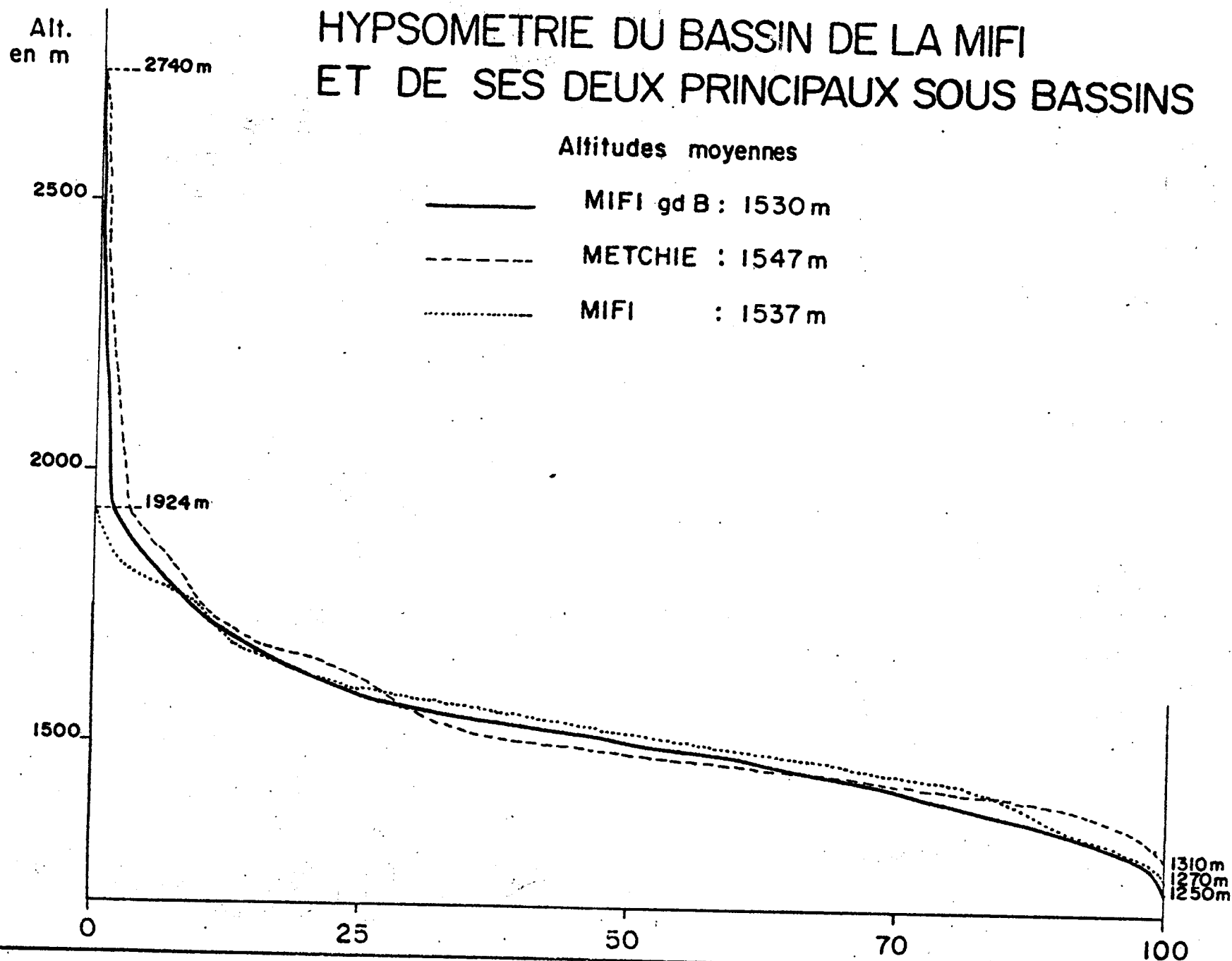


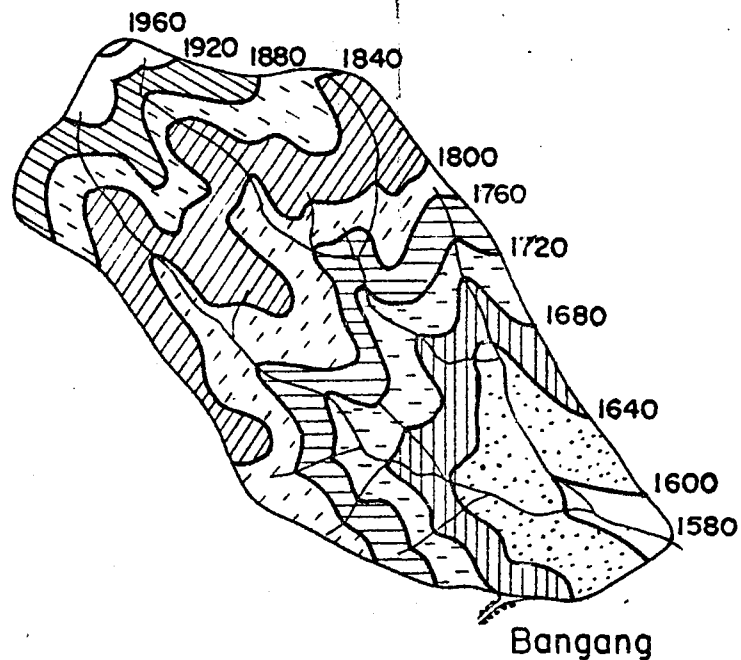
date	des.
------	------

# HYPSONOMETRIE DU BASSIN DE LA MIFI ET DE SES DEUX PRINCIPAUX SOUS BASSINS

Altitudes moyennes

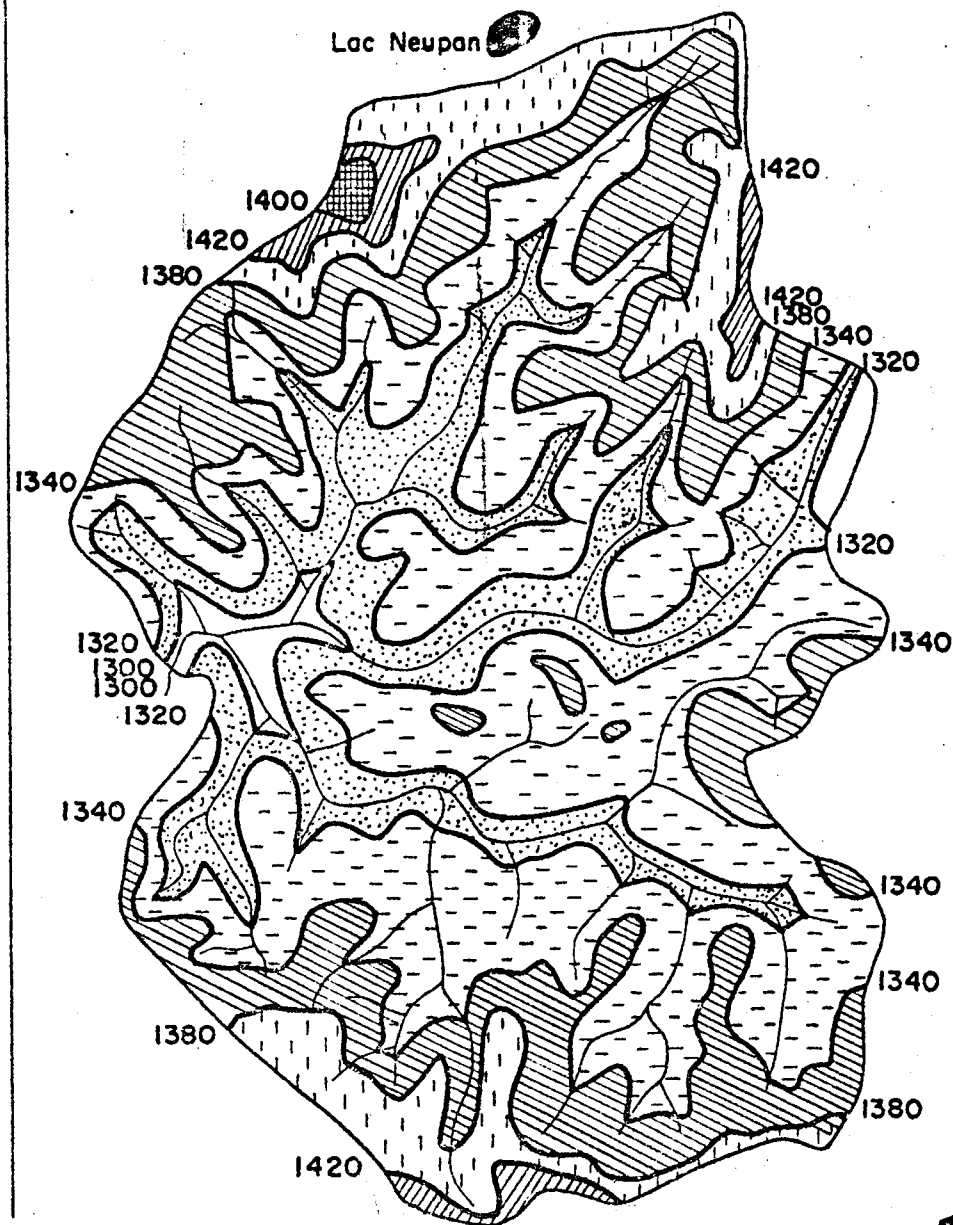
- MIFI gd B : 1530 m
- - - - - METCHIE : 1547 m
- ..... MIFI : 1537 m



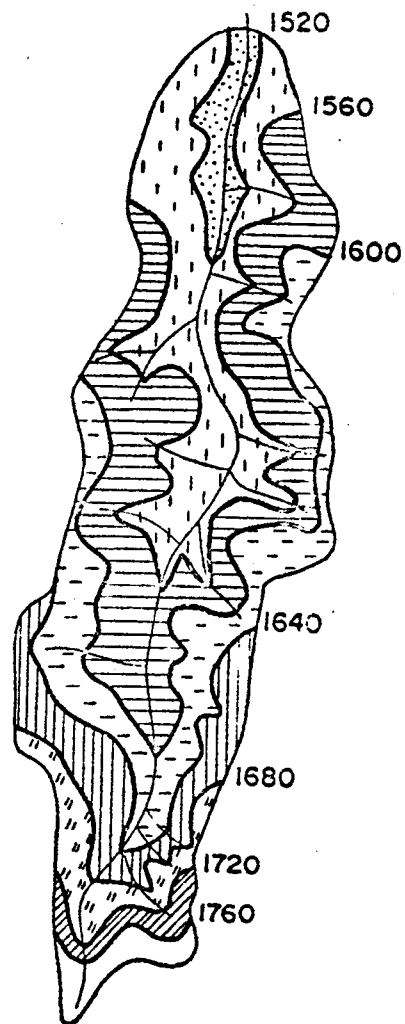


MESAP A BANGANG

HYPOMETRIE

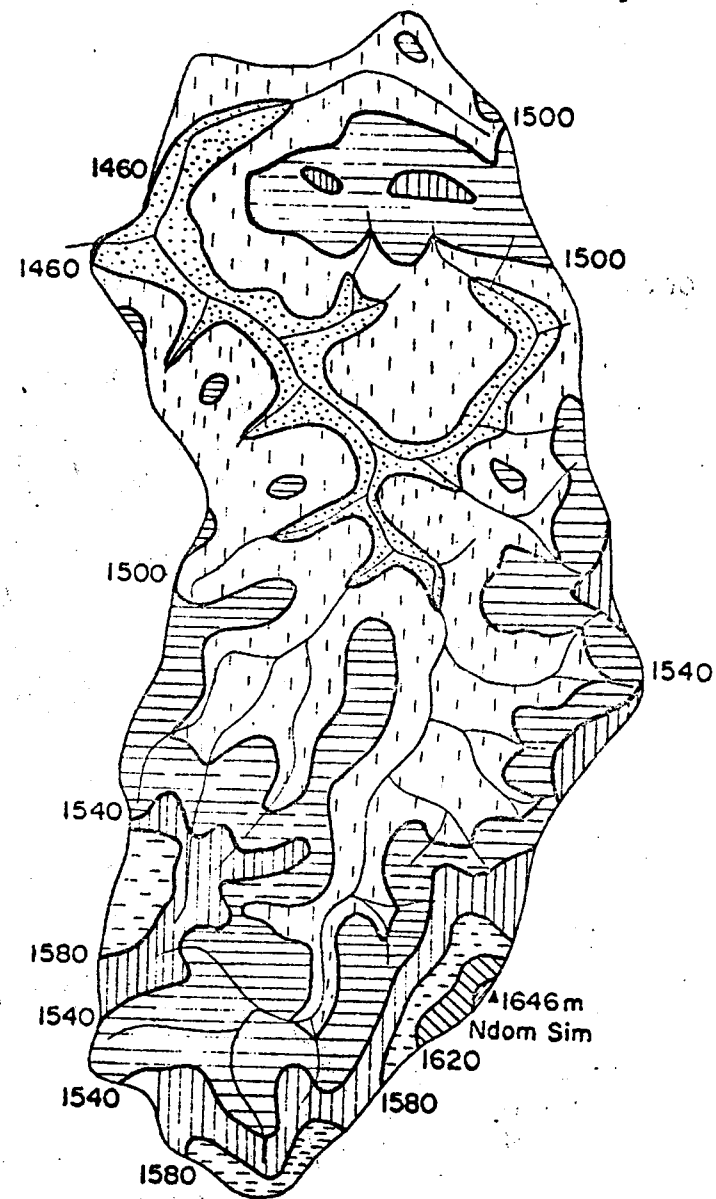


METEU A BALENG



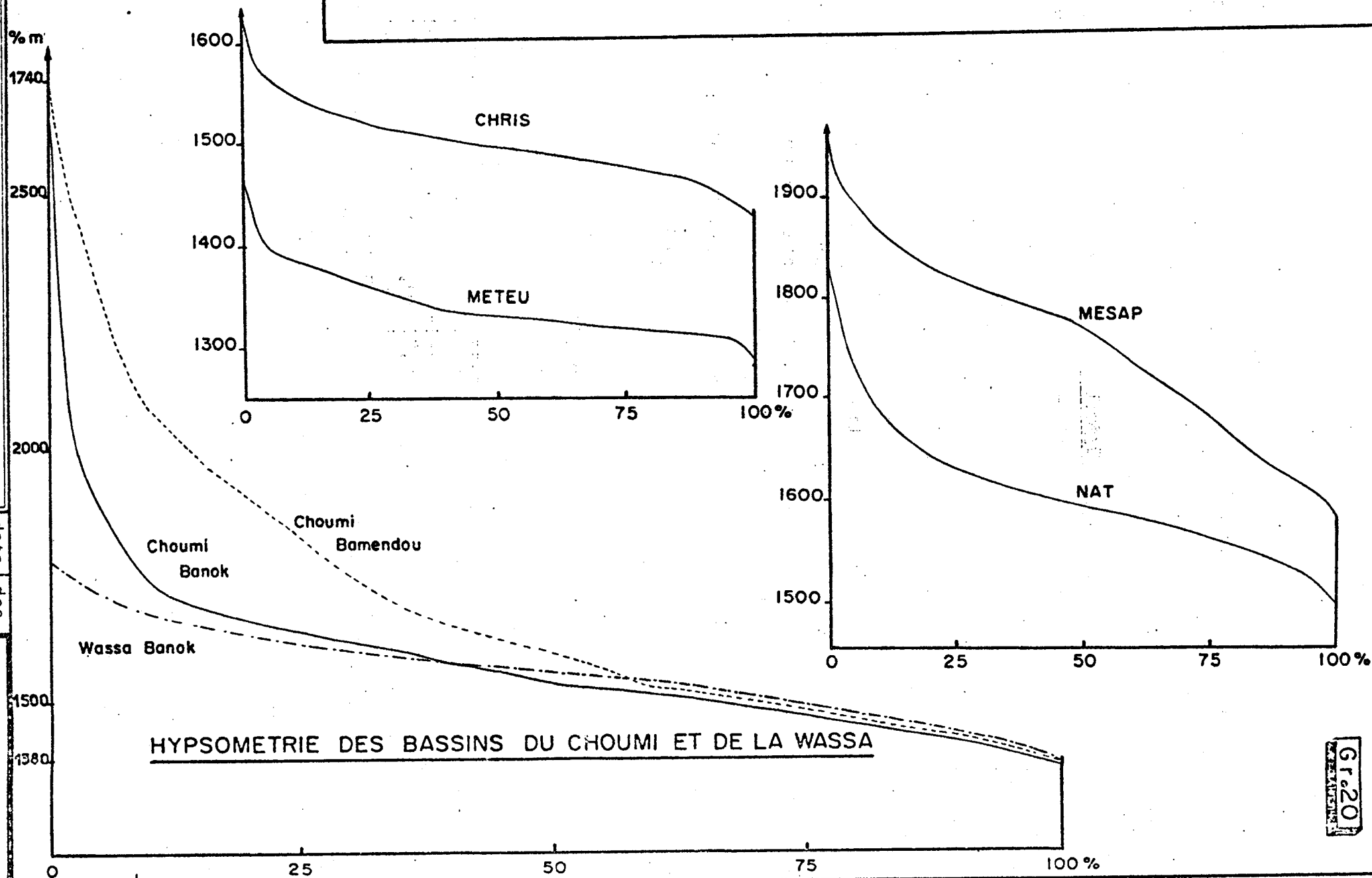
BASSIN DE LA NAT  
A BANDJOUN

HYPSONETRIE



BASSIN DE LA CHRIS  
A MBO

# PROFILS HYPOMETRIQUES DES SOUS BASSINS DE LA MIFI SUD



Les indices de pente permettent de traduire l'hypsométrie, la pente moyenne d'un bassin, par une valeur directement comparable à celles d'autres bassins. Deux indices de pente sont couramment employés.

Le premier, Indice global de pente, est obtenu en calculant le rapport de la dénivelée entre les altitudes ayant respectivement 5 % de surface du bassin et 5 % en dessous d'elles, à la longueur du rectangle équivalent.

$$I_G = D/L \quad \text{et s'exprime en } 0/00$$

M. ROCHE a proposé un indice de pente qui tient compte de la forme de la courbe hypsométrique (et non pas seulement de la dénivelée entre 2 bornes opposées de la courbe) en introduisant pour chaque tranche d'altitude,  $d_i$ . La fraction correspondante de la surface totale du bassin  $a_i$ .

Cet indice de pente  $I_p$  s'exprime par la formule :

$$I_p = \frac{I}{L^{\frac{1}{2}}} \sum_{i=1}^n (a_i d_i)^{\frac{1}{2}}$$

Nous donnons dans le tableau ci-dessous les valeurs de ces deux indices pour les différents bassins.









N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
$I_G \%$	9,3	18	13	22	36,8	10,9	10,9	41,8	20	68
$I_p$	0,117	0,148	0,139	0,179	0,219	0,130	0,128	0,215	0,162	0,289

### 22.3 / Réseau hydrographique

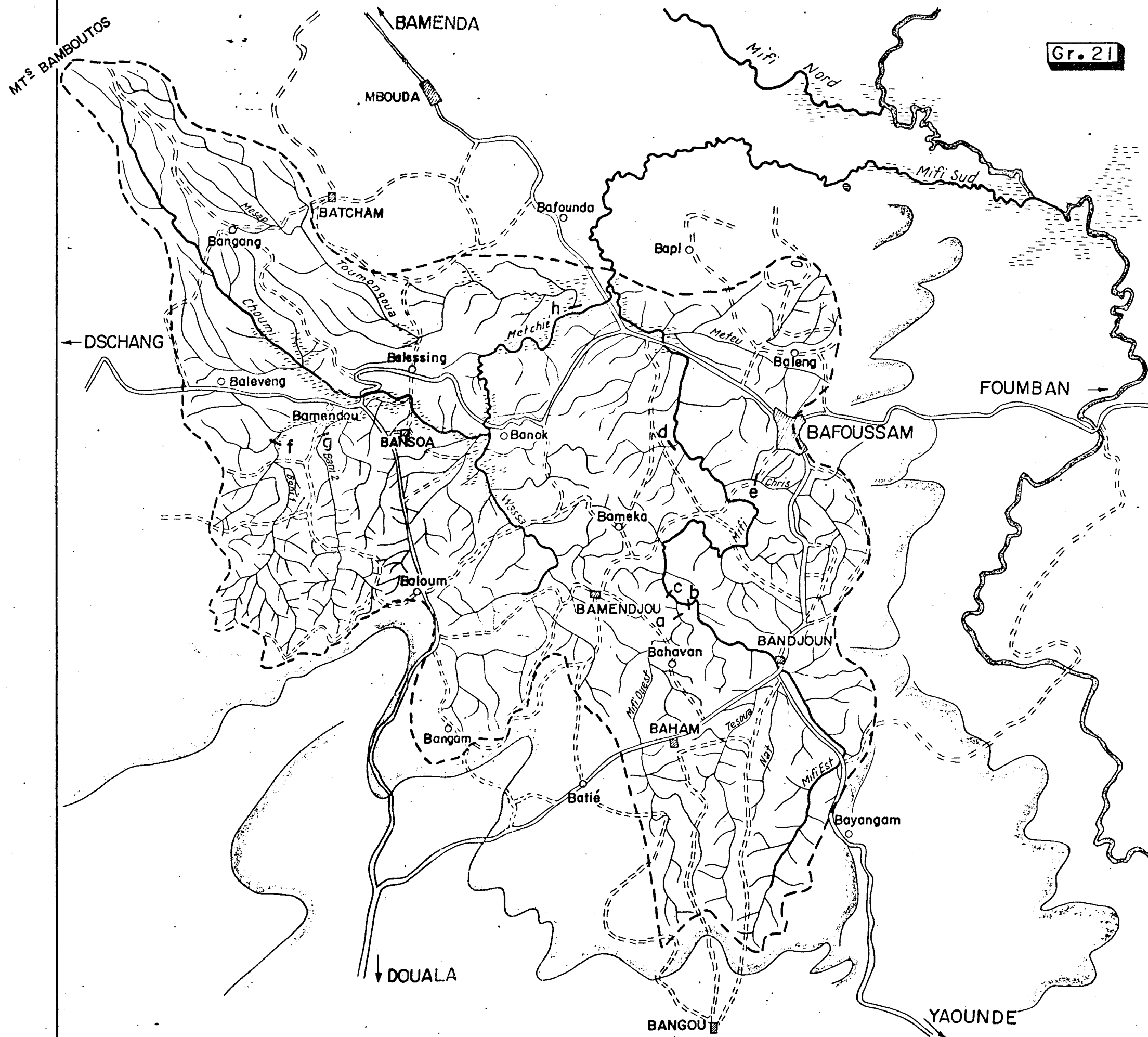
La carte 21 reproduit le réseau hydrographique du bassin de la Mifi. On distingue dans ce réseau trois type de chevelus :

- Le chevelu typique du plateau basaltique : (bassins de la Wassa, de la Moyenne Mifi, Chris...). La forme des rivières y est particulière. Les cours d'eau décrivent de larges courbes arrondies et

# HYDROGRAPHIE DU BASSIN DE LA MIFI-SUD ET RESEAU ROUTIER

-  Préfecture
-  Sous-préfecture
-  Chefferie ou regroupement
-  Routes principales
-  Pistes secondaires
-  Rebord du plateau
-  Marais
-  Limite du bassin versant de la Mifi Sud

Echelle : 1/200.000





diverticulées à partir du cours principal. Ils sont très reconnaissables sur les photos aériennes car le fond des vallées est occupé par des peuplements de Raphia qui accentuent encore l'arrondi des courbes. A ce chevelu correspondent des bassins à faible coefficient de Gravélius.

- Le chevelu sur planèze (étendues basaltiques inclinées, au flanc des appareils volcaniques) auquel correspondent des bassins allongés. Les cours d'eau restent parallèles entre eux pratiquement jusqu'à leur confluent atteint par une large courbe pour l'affluent secondaire. Le réseau présente un aspect de longues lanières.

On se souvient que les zones d'émission des basaltes anciens ont été localisées aux Monts Bamboutos, mais aussi vers Bayangam au Sud du bassin de la Mifi. On retrouve précisément dans cette zone un réseau hydrographique qui a découpé le pays en bandes étroites et reste limité à la branche majeure, mais où l'on note de courts affluents transversaux nombreux. (Nat, To-Soua, Mifi Est et Ouest). L'absence d'affluents transversaux notables sur le réseau des Monts Bamboutos s'explique par sa relative jeunesse. Les basaltes des Bamboutos ont été protégés de l'érosion par la couverture trachytique aujourd'hui très démantelée, tandis que l'érosion des basaltes de Bayangam, plus ancienne, est plus avancée.

- Le chevelu sur matériaux du socle : (Massif du Bani). L'érosion y a dessiné un réseau particulièrement dense caractéristique des régions de montagne granito-gneissique. De nombreuses lavakas ont été observées en tête des ravines sur les crêtes du Bani. (Nous en avons aussi observé sur les sols d'altération des trachytes au sommet des Bamboutos).

#### 223.1) Profils en long :

Nous avons reporté dans les graphiques (22 et 23) les profils en long de la Metchié d'une part, de la Mifi d'autre part en considérant pour les 2 sous-bassins l'exutoire du grand bassin à Bafounda. Les profils des affluents principaux et ceux

des rivières des petits bassins ont été également tracés et les stations hydrologiques mentionnées. Ces profils en long sont très différents suivant que l'on considère le bassin de la Metchié ou celui de la Mifi.

Sur le bassin de la Mifi, les profils des branches majeures sont marqués par de brusques ressauts témoins de zones basaltiques plus résistantes. La forme de ces profils peut être caractérisée par une partie amont concave, une partie médiane-aval convexe et une partie aval concave. La Wassa, affluent de la Metchié a le même type de profil, qui semble caractéristique des rivières sur basalte des plateaux.

La Metchié et ses affluents présentent aussi de brusques ressauts marquant le profil de section convexes. De nombreuses chutes coupent les profils. La forme des profils est caractérisée par une partie amont à pente forte (concave et convexe), puis par une partie médiane et aval occupée par des zones marécageuses, niveau de base de la précédente, à pente faible séparées par des seuils ou des chutes sur basalte. La partie amont de ce profil, (la partie aval dépend de facteurs morphologiques locaux), correspond au type de profil des rivières de montagne sur basalte et trachytes. Le Bani, issu du massif du même nom, a un profil typique d'érosion régressive régulière que l'on observe en terrain granitique.

La longueur des différentes branches majeures du bassin de la Mifi montre une assez grande homogénéité du réseau. Mesurées à partir de l'exutoire de la Mifi à Bafounda, jusqu'à la source de chaque rivière, ces longueurs sont de 57,5 Km pour la Mifi-Est, 52,5 Km pour la Mifi-Ouest, 53 Km pour le Choumi, 44 Km pour la Toumongoua, 43,5 Km pour la Wassa et 42 Km pour le Bani.

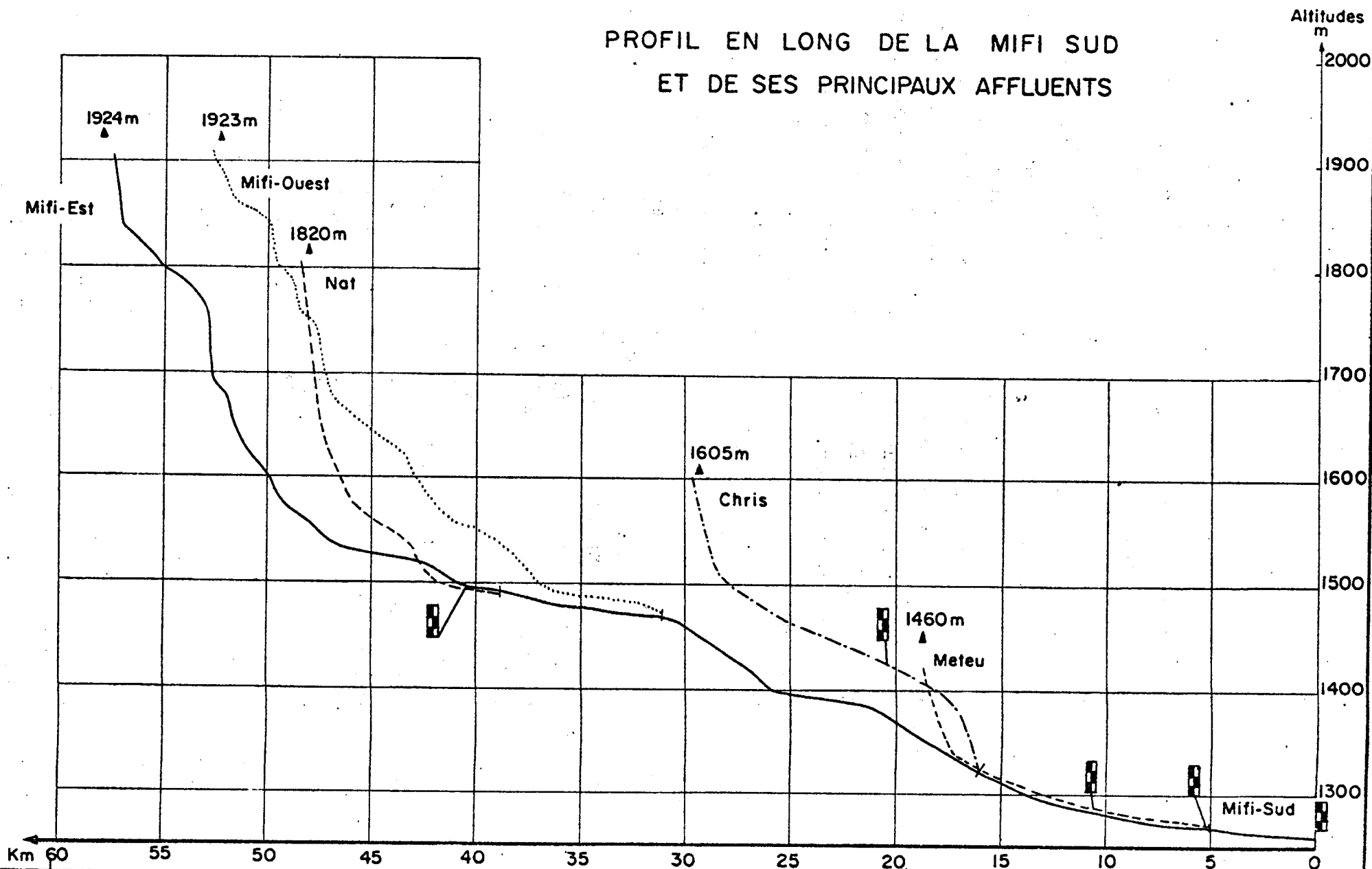
Le calcul de la pente moyenne des cours d'eau est obtenu en éliminant les 20 % aval et amont du profil. Les mesures étant toujours effectuées entre l'exutoire du grand bassin et la source des différentes branches majeures du réseau, la pente moyenne des tributaires de la Mifi-Sud est : de 7 % pour la Mifi-Est, 13 % pour la Mifi-Ouest, 15,4 % pour le Choumi, 19,9 % pour la

Toumougoua, 8,1 % pour la Wassa et 5 % pour la Bani.

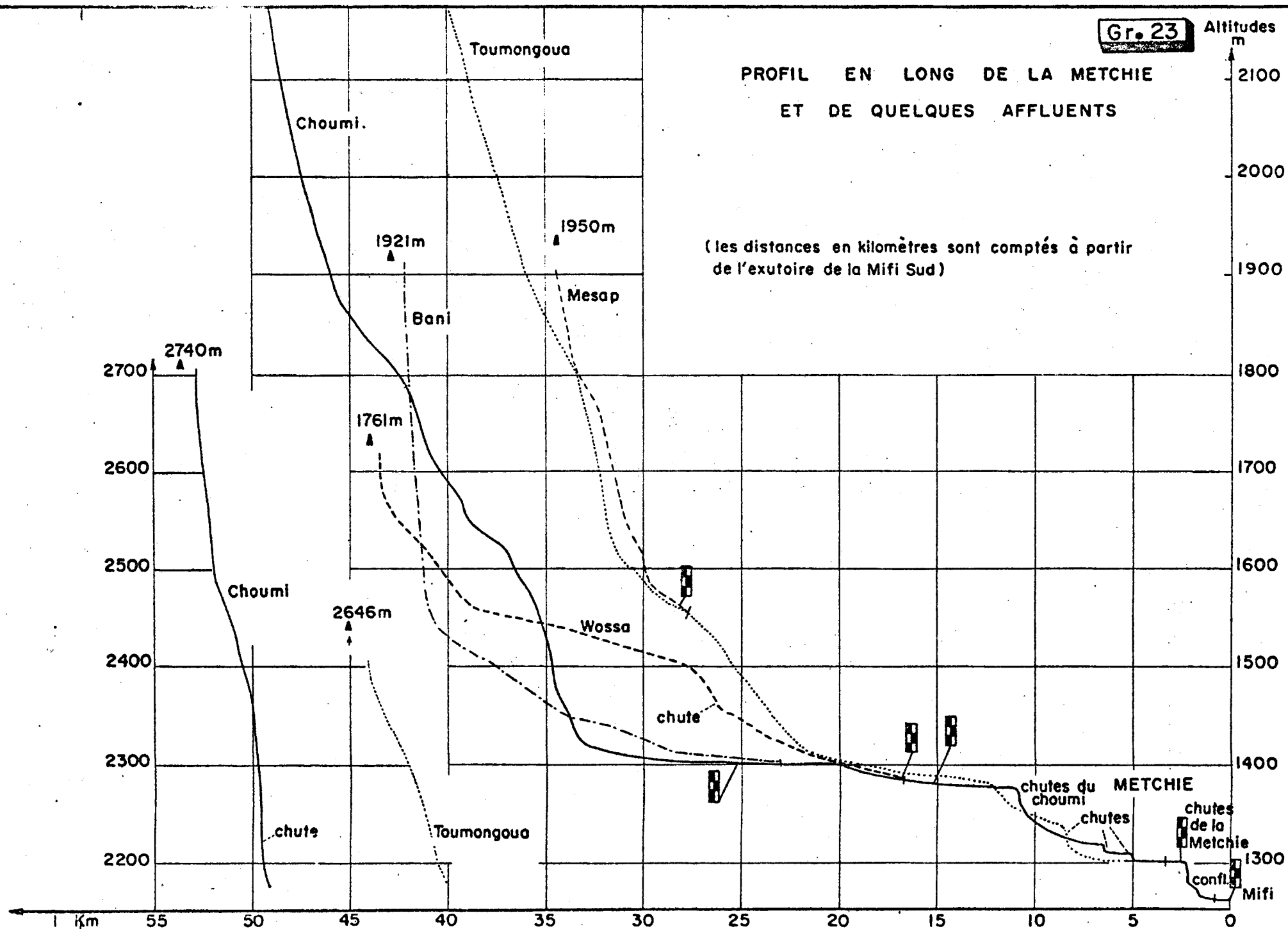
L'information apportée par ces valeurs peut amener une interprétation immédiate erronée du régime de ces différentes rivières. Les fortes pentes moyennes du Choumi et de la Toumougoua, par exemple, ne sont guère significatives ; le régime de la Metchié est déterminé par les vastes zones marécageuses (pentes inférieures à 2 %) qui "tamponnent" l'écoulement torrentiel de la partie amont du réseau. Les longueurs et pentes des principales rivières du grand bassin de la Mifi-Sud (1) ayant été indiquées plus haut, il nous reste à préciser ces valeurs pour la branche majeure des différents sous-bassins déterminés par les stations hydrométriques. Dans le tableau ci-dessous, nous avons également mentionné la catégorie des B.V. telle qu'elle a été définie par J. RODIER et C. AUVRAY (1).

Bassin Versant	Longueur rivière	Pente moyenne rivière	Catégorie B.V.
2a Mifi-Est Bamoungoum	52,0 Km	6,9 %	R3
2b Mifi-O. Bamoungoum	47,0	10,1	R3
3 Meteu Baleng	13,2	6,25	R3
4 Chris Mbo	9,5	9,65	R3
5 Nat Bandjoun	7,75	28,0	R5
6 Metchié Chutes (Choumi)	50,5	14,4	R4
7 Choumi Banok	38,0	20,4	R4
8 Choumi Bamendou	28,0	35,1	R5
9 Wassa Banok	27,0	8,6	R3
0 Mesap Bangang	6,5	55,1	R5-6

(1) J. RODIER et C. AUVRAY ont distingué 6 classes de relief pour les bassins-versants, suivant la pente des profils longitudinaux et transversaux, de R1 à R6 (des bassins de plaine à ceux de montagne). Voir bibliographie.

PROFIL EN LONG DE LA MIFI SUD  
ET DE SES PRINCIPAUX AFFLUENTS

Gr. 23

Altitudes  
mPROFIL EN LONG DE LA METCHIE  
ET DE QUELQUES AFFLUENTS(les distances en kilomètres sont comptés à partir  
de l'exutoire de la Mifi Sud)

### 223.2 ) Profils transversaux :

Une étude des profils transversaux sur les grands bassins n'aurait pas grande signification. Ceux-ci sont très variables et leur incidence sur le ruissellement n'est plus sensible au niveau des grands bassins. Nous nous contenterons de mentionner les pentes les plus fortes qui ont été rencontrées sur des demi-profil transversaux. (Le calcul de la pente se fait, comme pour les profils longitudinaux sur les 60 % médians du demi-profil).

Citons des pentes de l'ordre de 20 à 25 % dans le massif du Bani ; sur la haute Toumongoua, au flanc des Monts Bamboutos, une pente de 65 % a été mesurée.

La mesure des pentes des profils transversaux sur les petits bassins rend mieux compte des pentes moyennes que l'on sera amené à rencontrer sur le grand bassin. Pour la Méteu à Baleng, les pentes moyennes sont de l'ordre de 8 à 10 % ; sur la branche Nord, on a mesuré exceptionnellement 20 % sur versants gneissiques et 32 % au flanc du volcan Baleng. La Mésap n'a pas de pentes supérieures à 17 %. La Chris a des pentes moyennes de 9 à 10 % ; à l'amont, aux flancs du Ndem-Sim nous avons mesuré une pente de 22 %. Les pentes moyennes du bassin de la Nat sont de 12 % ; une pente de 29 % a été mesurée vers l'amont.

Il semble que l'on puisse retenir pour l'ensemble du bassin de la Mifi des pentes de l'ordre de 6 à 10 %. La partie aval des sous-bassins présente en général des profils transversaux à pente moyenne plus faible. Une exception toutefois, la Mifi qui s'encaisse dans le plateau à l'Ouest de Bafoussam présente des pentes atteignant 20 %.

### 223.3 ) Etude du Chevelu Hydrographique :

Le tracé du chevelu a été effectué à partir des cartes au 1/50.000 du bassin. L'examen stéréoscopique des photos aériennes s'est avéré très décevant sur le plateau bamiléké. Les nombreuses haies orientées dans le sens de la pente, même au creux de val-

lons, ne sont pas forcément des axes de drainage du ruissellement. Les sondages faits sur le terrain (bassin de la Chris et de la Meteu) ont montré que notre photo-interprétation n'était pas justifiée une fois sur deux. Dans ces conditions, nous avons renoncé à tracer le chevelu hydrographique à partir de la couverture photo-aérienne dans les zones où cela aurait été possible, (massif du Bani, Baham, gorges de la Mifi), et, afin d'homogénéiser les résultats sur l'ensemble du bassin, nous avons adopté la restitution photogrammétrique donnée par les cartes au 1/50.000 en ajoutant au chevelu existant les thalwegs mis en évidence par les courbes de niveau.

La classification de SCHUMM, a été retenue pour le classement des thalwegs de préférence à celle d'HORTON. Cette classification est basée sur le principe que deux cours d'eau d'ordre  $x$  donnent en confluant un cours d'eau  $(x + 1)$ ... etc. Un cours d'eau d'ordre  $x$  ne change pas d'ordre en confluant avec un cours d'eau d'ordre inférieur. Le thalweg élémentaire constitue un cours d'eau d'ordre  $x = 1$ . On voit bien que cet ordre 1 est relativement artificiel et dépend de l'échelle à laquelle on travaille.

Pour chaque ordre  $x$ , on a compté le nombre de cours d'eau  $N_x$ , on a mesuré la longueur totale en Km de ces cours d'eau  $L_x$ , et calculé la longueur moyenne du cours d'eau  $\bar{l}_x$ . Ces valeurs permettent de définir deux rapports :

- le Rapport de Confluence :  $R_C = N_x / N_{(x + 1)}$
- le Rapport de longueur :  $R_L = \bar{l}_{(x + 1)} / \bar{l}_x$

Nous reproduisons ci-dessous les valeurs calculées sur le grand bassin de la Mifi-Sud.

Ordre x	Nx	Lx Km	$\bar{l}_x$ Km	R <sub>C</sub>	R <sub>L</sub>
1	1468	783	0,533	4,07	1,95
2	361	375	1,038	4,25	2,09
3	85	245,5	2,89	4,25	1,87
4	20	108	5,4	4,0	1,31
5	5	35,5	7,1	2,5	3,59
6	2	51	25,5	pas de rapports	
7	1	0,1	Confluent		
Valeurs moyennes :				3,81	2,16

On voit que ces rapports varient notablement suivant les ordres x et (x + 1) considérés. Ces rapports doivent traduire une tendance au sens statistique (série géométrique pour l et N). Il est préférable, alors, de rechercher graphiquement les droites d'ajustement aux différentes valeurs de Nx et Lx en fonction de x, en graphique semi-logarithmique. La pente de ces droites permet le calcul d'une valeur plus sûre des rapports de confluence et de longueur.

$$\begin{aligned} Nx &= N_0; e^{-ax} & \text{d'où } \log R_C &= a \log e \\ \bar{l}_x &= l_0 \cdot e^{bx} & \text{d'où } \log R_L &= b \log e \end{aligned}$$

Ainsi pour la Mifi, on aurait :

$$\begin{aligned} Nx &= 5600 e^{-1,44x} & \text{et } R_C &= 4,10 \\ \bar{l}_x &= 0,25 e^{0,79x} & \text{et } R_L &= 2,16 \end{aligned}$$

Plus le réseau se rapproche d'un réseau dichotomique parfait, plus le rapport de confluence est proche de 2. Un bassin comme celui de la Nat aurait un très fort R<sub>C</sub> du fait que sur sa branche majeure (x = 2) arrivent de nombreux affluents d'ordre 1. Mais il faut au moins 4 et même 5 ordres x pour avoir une précision acceptable dans l'ajustement graphique des droites Nx et  $\bar{l}_x$ . On pourra comparer dans le tableau IV les résultats calculés pour différents sous-bassins de la Mifi dont quelques uns non équipés



sur le plan hydrologique. Les plus faibles rapports de confluence correspondent aux bassins à faible coefficient de compacité. La dichotomie du réseau apparaît plus développée ( $R_C = 3,34$ ) dans les gorges de la Mifi ; en fait cette tendance existe mais est accentuée par l'individualité de petits bassins affluents de la Mifi. Les bassins allongés ont des  $R_C$  plus forts, exception faite de la Toumougoua et du Choumi à Bamendou où la partie amont est bien drainée, par un réseau dichotomique. La signification des variations de  $R_L$  suivant les différents bassins est moins évidente.

- Densité de drainage : C'est le rapport de la longueur totale des thalwegs et cours d'eau du bassin à sa superficie

$$D = \Sigma Lx / A$$

Si les rapports de longueur et de confluence ne dépendent pas de la détermination de l'ordre  $x = 1$ , on voit par contre que D sera d'autant plus grand que l'ordre 1 aura été déterminé sur des cartes à grande échelle. Aussi la densité de drainage d'un bassin ne peut être comparée qu'à celles d'autres bassins déterminées suivant les mêmes critères sur les mêmes documents de base, et a surtout une valeur qualitative (voir tableau IV).

TABLEAU IV  
RAPPORTS DE LONGUEUR ET DE CONFLUENCE ET DENSITE DE  
DRAINAGE DES BASSINS DE LA MIFI-SUD

N°	Nom du Bassin					
a	Mifi-Ouest	0,20	2,18	680	4,20	1,96
b	Mifi-Est	0,33	1,88	940	4,60	1,96
c	Mifi Amont	0,29	1,85	1600	4,60	1,96
d	Zone gorges Mifi	0,20	1,84	340	3,34	2,00
e	Chris st. EDC	0,40	1,58	200	3,84	1,85
2	Mifi Bamoungoum	0,275	1,95	3000	4,20	2,01
9	Wassa Banok	0,28	2,34	700	4,04	1,59
f	Bani 1	0,19	1,94	600	4,01	2,77
g	Bani 2	0,20	1,80	540	4,60	3,51
8	Choumi Bamendou	0,62	1,80	370	4,20	1,76
7	Choumi Banok	0,22	2,32	2500	4,20	1,84
h	Toumongoua	0,28	2,46	420	3,84	1,45
6	Metchié chutes	0,29	2,03	3000	4,04	1,78
1	Mifi Confluent	0,25	2,20	5600	4,10	1,87
3	Meteu Baleng	-	-	-	-	2,17
4	Chris Mbo	-	-	-	-	2,10
5	Nat Bandjoun	-	-	-	-	2,07
0	Mesap Bangang	-	-	-	-	1,96

Remarques :

- Les bassins ayant pour n° des lettres ne sont pas équipés de stations hydrologiques ; voir sur carte la lettre repère de ces bassins.

-  $l_0$  et  $N_0$  correspondent aux ordonnées à l'origine des droites ajustées  $N_x = f(x)$  et  $l_x = g(x)$  sur graphique semi-logarithmique. Ces valeurs et les rapports  $R_C$  et  $R_L$  permettent de retrouver les équations telles qu'elles ont été décrites précédemment.

- Les petits bassins représentatifs (5, 4, 3, 0) n'ont pas un nombre suffisant d'ordre  $x$  pour autoriser le calcul de  $R_C$  et  $R_L$ .

## 2.3 EQUIPEMENT HYDROLOGIQUE DU BASSIN DE LA MIFI-SUD.

### 2.3.1/ Equipement pluviométrique.

L'équipement pluviométrique du bassin de la Mifi-Sud a été réalisé en plusieurs étapes.

Au cours de l'étude sur l'aménagement hydro-électrique du Choumi, un premier réseau pluviométrique a été implanté et suivi sur les années 1966 et 1967, avec 19 postes sur le bassin de la Metchié, trois postes sur celui de la Mifi, et 10 sur le bassin de la Méteu. En 1968, sur l'ensemble du bassin de la Mifi-Sud, il ne restait que les postes 4, 7, 9, 16 et 32, plus cinq postes sur le bassin de la Méteu. En 1969, nous avons procédé à une remise en service du plus grand nombre possible de postes compte tenu du nombre d'appareils dont nous avons pu disposer en Juin. A cette époque, 19 postes étaient en service sur le bassin de la Metchié, 11 postes sur le bassin de la Mifi et 5 sur celui de la Méteu. L'équipement de la Mifi comprenait alors 35 appareils dont 6 pluviographes (3 à rotation journalière et trois à rotation hebdomadaire). En 1970, le réseau a été amélioré par la création de postes supplémentaires. L'ensemble du bassin comportait alors 56 postes dont 45 pluviomètres Association, dont 14 étaient doublés par des pluviomètres totalisateurs mensuels de contrôle, 4 pluviographes hebdomadaires, et 7 pluviographes journaliers.

La densité des appareils sur le grand bassin est de 1 appareil pour  $15 \text{ km}^2$ . Elle est évidemment plus forte pour les petits bassins, où elle reste d'ailleurs trop faible, ce qui la diminue sur les grands bassins jusqu'à 1 appareil pour  $19 \text{ km}^2$ . On peut légitimement penser que cette densité est suffisamment élevée pour ne pas laisser "passer au travers" une précipitation même très localisée. (voir carte de l'équipement 24).

#### Les appareils :

Le pluviomètre Association est celui employé par la météorologie nationale. Il doit être placé à 1,50m du sol. La bague réceptrice des précipitations a une section de  $400 \text{ cm}^2$ .

Les pluviographes sont à augets basculeurs avec un basculement pour 0,5mm de pluie (type CERF à tambour). L'enregistre-

ment se fait sur tambour avec rotation journalière (15mm/heure) ou hebdomadaire (55mm/jour).

Les pluviomètres totalisateurs sont de simples cylindres surmontés d'un entonnoir à bague réceptrice de 400cm<sup>2</sup> dans lesquels on met l'équivalent de 10mm de pluie (0,4 litre) d'huile destinée à empêcher l'évaporation et que l'on mesure une fois par mois.

Nous donnons ci-après la liste des postes pluviométriques du bassin de la Mifi-Sud (854km<sup>2</sup>).

Codification et abréviations employées :

(pour perforation cartes CØH 514)

N° du poste : de 1 à 72 avec quelques trous.

Lieudit : abréviations : Cfie = Chefferie - SP = Sous-Préfecture - ST = Station de Jaugeage - MC = Mission Catholique - SM = Station Météo.

Bassins : intéressés par le poste = 1 pour le Grand Bassin (donc pour tous les postes); 6 pour la Metchié aux chutes; 7 pour le Choumi à Banok; 8 pour le Choumi à Bamendou; 9 pour la Wassa à Banok; 2 pour la Mifi à Bamoungoum; 3 pour la Méteu à Baleng; 4 pour la Chris à Mbo; 5 pour la Nat à Bandjoun; 0 pour la Mésap à Bangang;

Latitude, longitude : en degrés, minutes, secondes sur feuille au 1/50.000 + pour Nord, - pour Est.

Type de poste : 1 pour pluviomètre Association journalier, 2 pour Totalisateur mensuel, 3 pour pluviographe.

Observations : Les postes ont été classés en différentes catégories suivant les période de fonctionnement :

- A : postes existant depuis 1967 et n'ayant pas été modifiés
- B : postes qui ont existé en 1967 et qui n'ont été réouverts qu'en 1969, date de réouverture indiquée
- C : postes créés en 1969, date d'ouverture indiquée
- D : postes qui ont existé en 1967, fermés et réouverts seulement en 1970 (n° 3)
- E : postes nouvellement créés en 1970.

TABLEAU V

N°	Lieudit	Bassins	Latitude	Longitude	Type	Observations
01	DZINDON	1.6.7.8.	+5 36 44	-10 07 50	1	B : 1/06/69
					2	B : 1/08/69
02	BATCHAM Cfié	1.6.	+5 32 44	-	1	B : 1/06/69
					2	B : 1/01/70
03	LETCHE	1.6.7.8.	+5 32 03	-10 08 28	1	D : 8/07/70
04	BANGANG	1.6.7.8.	+5 33 55	-10 09 37	1	A : depuis 1967
05	N G O U O	1.6.7.8.	+5 31 53	-10 11 26	1	B : 10/06/69
06	BALEVENG	1.6.7.8.	+5 29 40	-10 09 42	1	B : 1/06/69
					2	B : 1/08/69
07	BAMENDOU	1.6.7.8.	+5 29 11	-10 13 20	1	A : depuis 1967
08	BALESSING	1.6.7.	+5 29 54	-10 16 00	1	B : 2/06/69
09	CHUTES METCHIE	1.6.	+5 31 57	-10 19 42	1	A : depuis 1967
						1/01/70
10	BANOK S.M.	1.6.7.9.	+5 28 34	-10 16 44	1	B : 15/04/69
					3	C : 1/06/69
11	MESSING 1	1.6.7.	+5 26 00	-10 11 57	1	C : 1/06/69
12	N J A	1.6.7.9.	+5 26 44	-10 14 42	1	C : 1/06/69
					2	E : 1/06/69
13	B A N I	1.6.7.	+5 22 47	-10 11 02	1	C : 7/06/69
					2	E : 1/01/70
14	BALOU	1.6.7.9.	+5 24 04	-10 15 03	3	B : 1/06/69
15	BANSOA Cfié	1.2.6.7.9.	+5 26 28	-10 18 42	1	B : 1/06/69
					2	B : 1/08/69
16	BAMEDJOU S.P.	1.2.6.7.9.	+5 23 15	-10 19 51	1	A : depuis 1967
					2	E : 1/06/70
17	BATIE	1.2.6.7.9.	+5 18 52	-10 19 37	1	B : 1/06/69
18	BANGAM	1.6.7.9.	+5 20 32	-10 15 39	1	B : 4/06/69
19	NTENDON	1.6.7.9.	+5 22 27	-10 15 28	1	B : 1/06/69
21	ST. METEU	1.3.	+5 30 40	-10 25 52	1	A : depuis 1967
22	Lac NEUPAN	1.3.	+5 33 00	-10 25 12	3	E : 1/01/70
23	BALENG NORD	1.3.	+5 31 57	-10 25 00	1	A : depuis 1967
24	BALENG CENTRE	1.3.	+5 31 07	-10 25 28	3	A : depuis 1967
26	BALENG SUD	1.3.	+5 30 15	-10 25 00	1	A : depuis 1967
					2	B : 1/08/69
27	BALENG EST	1.3.	+5 30 33	-10 25 43	1	A : depuis 1967
30	BAMOUNGOM NKWABAN	1.2.	+5 28 27	-10 21 31	1	C : 5/06/69

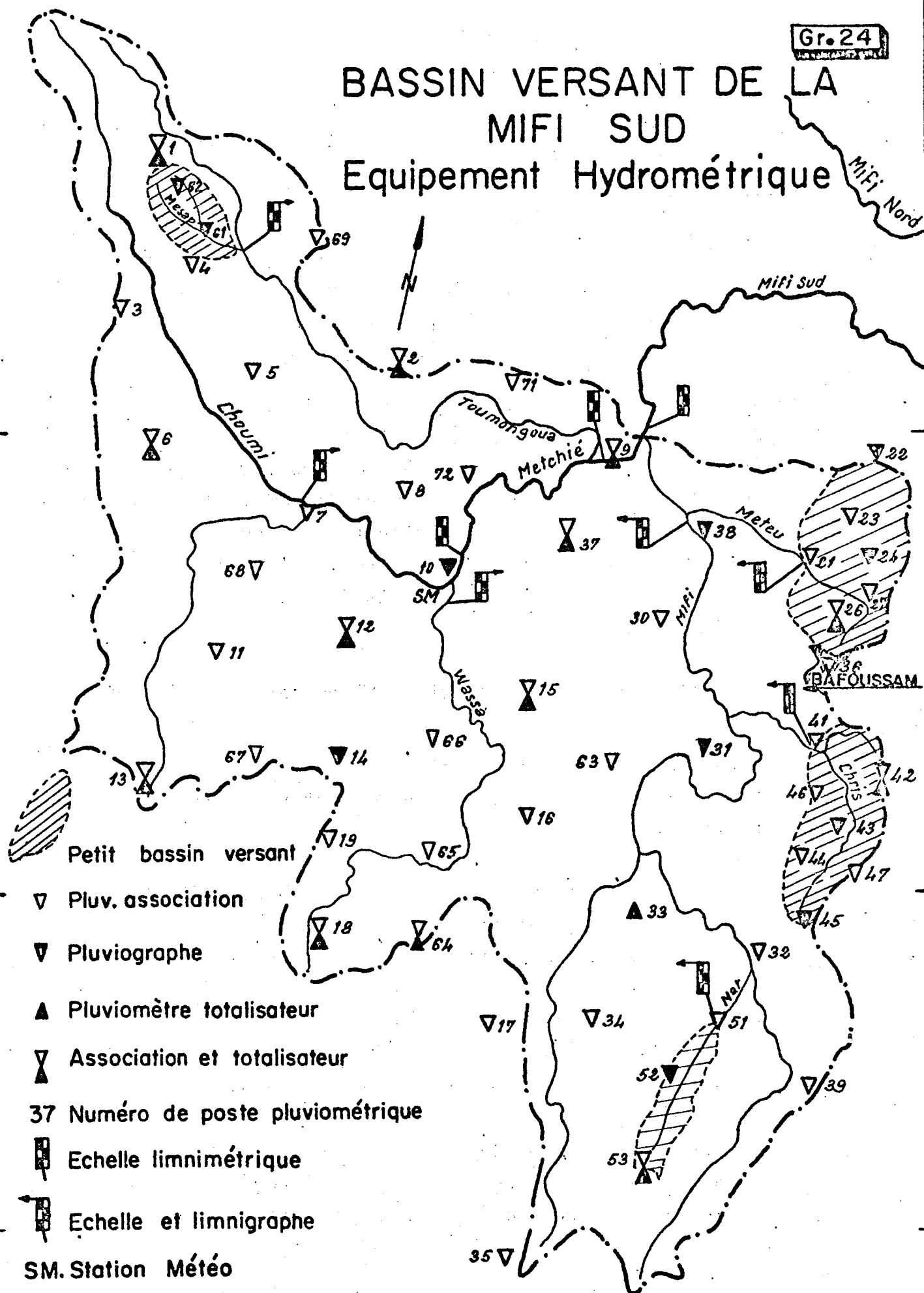
TABLEAU Va

31	BAMEKA PEPE	1.2.	+5 26 10	-10 22 50	1	B :	1/06/69
					3	E :	24/08/70
32	BANDJOUN S.P.	1.2.	+5 22 25	-10 24 54	1	A :	depuis 1967
33	BAHOUAN	1.2.	+5 22 22	-10 22 17	2	E :	1/01/70
34	BAHAM S.P.	1.2.	+5 19 50	-10 22 01	1	E :	1/01/70
35	BANDENKOP	1.2.	+5 15 16	-10 20 49	1	C :	6/06/69
36	BAFOUSSEAM ORSTOM	1.2.3.	+5 28 39	-10 25 16	1	C :	1/01/69
37	NTOU M.C.	1.6.2.	+5 29 23	-10 18 38	2	E :	1/01/70
					1	E :	7/07/70
38	BAMOUNGOM St. MIFI	1.2.	+5 31 07	-10 21 23	3	E :	13/08/70
39	M V U	1.2.	+5 19 16	-10 26 37	1	C :	1/06/69
41	ST. CHRIS	1.2.4.	+5 26 42	-10 25 26	1	C :	1/04/69
42	FOU SAP M.C.	1.2.4.	+5 26 55	-10 27 00	2	E :	1/01/70
					1	E :	10/05/70
43	CHRIS CENTRE	1.2.4.	+5 25 17	-10 26 32	3	C :	1/04/69
44	NGWINKE	1.2.4.	+5 24 37	-10 25 39	1	E :	1/01/70
45	MWAFO M.C.	1.2.4.	+5 23 31	-10 26 21	3	C :	29/07/69
46	M B O	1.2.4.	+5 25 30	-10 25 42	1	E :	10/05/70
47	TABA M.C.	1.2.4.	+5 24 37	-10 27 13	1	E :	1/09/70
51	St. NAT.	1.2.5.	+5 21 11	-10 24 45	1	C :	8/08/69
52	BAHAM Cfie	1.2.5.	+5 19 57	-10 24 10	3	B :	1/06/69
53	COL SOKOUM	1.2.5.	+5 17 45	-10 24 07	1	C :	1/06/69
					2	C :	1/06/69
61	MESAP AVAL	1.6.0.	+5 34 31	-10 10 00	3	C :	28/05/69
62	MESAP AMONT	1.6.0.	+5 35 23	-10 08 53	3	E :	9/06/70

Postes complémentaires posés pour étude Matchié en 1970

63	BAMEKA Cfie	1.2.6.7.9.	+5 25 03	-10 20 50	1	E :	7/07/70
64	K A N II	1.6.7.9.	+5 20 48	-10 18 13	1	E :	1/08/70
65	TOUMI M.C.	1.6.7.9.	+5 23 48	-10 17 57	2	E :	1/08/70
					1	E :	6/07/70
66	BADJHANG	1.6.7.9.	+5 25 30	-10 16 58	1	E :	8/07/70
67	BALOU M.C.	1.6.7.	+5 23 45	-10 13 03	1	E :	7/07/70
68	BAMENDOU Cfie	1.6.7.	+5 27 37	-10 11 53	1	E :	7/07/70
69	BATCHAM S.P.	1.6.	+5 34 55	-10 12 21	1	E :	7/07/70
71	BAMENJO	1.6.	+5 33 33	-10 17 05	1	E :	8/07/70
72	CHUTES CHOUMI	1.6.	+5 30 30	-10 17 00	1	E :	10/07/70

# BASSIN VERSANT DE LA MIFI SUD Equipement Hydrométrique



Echelle : 1/ 200.000

### 2.3.2/ Description et Historique des Stations Hydrométriques.

#### 1/ Station de la MIFI au confluent.

Elle est aussi appelée "MIFI à Bafounda". Elle contrôle un bassin versant de 854 km<sup>2</sup>. Elle a pour coordonnées :

Latitude : 5°32'40" Nord

Longitude : 10°20'17" Est

Son altitude est voisine de 1.260 m. La station est située à environ 300 m en aval du confluent de la Metchié et de la Mifi et à environ 700 m de la route BAFOUSSAM-MBOUDA. On y accède par des layons qui traversent les plantations de café. Elle a été installée et mise en service le 27 Janvier 1967 et comprend quatre éléments d'échelle, de 100 à 500. Le zéro de l'échelle est à 4,467 m sous une borne repère ORSTOM située à 4 m au droit des éléments 2-4.

Un limnigraphe OTT XX est en place depuis le 20 Juin 1970.

Les jaugeages sont effectués avec treuil et saumon à partir d'un canot pneumatique. La section est régulière, et stable, le lit étant rocheux.

Le 23 Mai 1971, la chute d'un gros arbre détruit les éléments inférieurs de la station. Il subsiste seulement l'élément de hautes eaux 4-5 et le limnigraphe. Début Juin, une nouvelle station est implantée 50 m en amont. Elle est calée d'après la cote indiquée au limnigraphe dont la bonne marche a permis de suivre sans interruption les hauteurs d'eau de la Mifi. Le nivellement du nouveau zéro donne celui-ci à 0,7 cm au-dessus du zéro indiqué par l'ancien élément 4-5, différence qui correspond à la pente de la ligne d'eau. Les jaugeages effectués depuis confirment l'étalonnage acquis au cours des années précédentes. Signalons qu'à partir de la cote 450, il y a des débordements en rive droite.

Nous désignons les éléments d'échelle de 1 m en tôle émaillée par leurs limites inférieure et supérieure indifféremment en cm, (400-500) ou en m, (4-5).



## 2/ Station de la METCHIE aux chutes.

L'intérêt hydroélectrique des chutes de la METCHIE a justifié dès 1959 l'installation d'une échelle, mais ce n'est qu'en 1964, après les troubles bamiléké, que la station définitive a été créée. Située en rive gauche, cinquante mètres en amont du pont de la route BAFOUSSAM-MBOUDA et cent mètres avant les chutes, la station a pour coordonnées :

Latitude : 5°31'55" Nord

Longitude : 10°19'47" Est

Cette station contrôle l'écoulement d'un bassin versant de 480km<sup>2</sup>. L'échelle comporte trois éléments de 0 à 300. Le zéro de l'échelle est à l'altitude réelle de 1.297,110 m. La section de jaugeages est à une dizaine de mètres en aval des échelles. Elle est stable; le fond de la rivière est rocheux. Les mesures se font en canot pneumatique avec treuil et saumon.

Un limnigraphe OTT XX a été installé au cours d'une première étude jusqu'en 1967. Depuis Juin 1970, la station est de nouveau équipée d'un limnigraphe OTT X à rotation hebdomadaire.

## 3/ Station du CHOUMI à BANOK.

Contrôlant un bassin versant de 360 km<sup>2</sup>, cette station est située à une dizaine de kilomètres à l'amont des chutes de la Metchié qui, ici, devient Choumi. La station est en rive gauche juste à l'amont du pont de la route BAFOUSSAM-DSCHANG. Elle a été installée par une Mission E D F le 29 Janvier 1965; elle comprenait alors trois éléments d'échelle de 0 à 300. Le 20 Février 1966, un élément supplémentaire, de 300 à 400 a été posé par l'ORSTOM. Une borne repère est posée le 5 Novembre 1966 à 20 m au droit de la station au pied d'un mur en maçonnerie. Le zéro de l'échelle est alors à 4,544 sous la borne. Nos nivellements donnent le zéro à 4,555 sous la même borne pour les différents éléments et il est peu probable qu'il y ait eu décalage.

Les jaugeages sont faits à partir du pont sur une section stable mais pas très bonne. De grosses pierres gênent les mesures de fond et la précision des mesures de basses eaux en pâtit. C'est par ailleurs la seule section possible au site de la station.

Les coordonnées de la station sont :

Latitude : 5°28'43" Nord

Longitude : 10°15'48" Est

L'altitude de la station est d'environ 1.385 m. Le zéro est à 4,106 sous une borne IGN placée en 1970 au niveau supérieur du tablier du pont. (Altitude de la borne : 1.385,685 m).

4/ Station de la MIFI à Bamoungoum.

La station est installée en rive gauche à l'amont du pont de la route BAFOUSSAM-DSCHANG-MBOUDA, à environ 8 km de BAFOUSSAM. Elle a pour coordonnées :

Latitude : 5°31'07" Nord

Longitude : 10°21'23" Est

La station contrôle un bassin versant de 306 km<sup>2</sup>.

L'échelle comprend cinq éléments de 0 à 500. Le zéro de l'échelle est à 6,310 m sous la borne IGN du pont (Altitude de la borne : 1.270,693 m). La station a été mise en service le 26 Janvier 1967. L'élément 0-1 décalé de 12 cm vers le bas a été remis en place le 17 Mars 1969. Le décalage remontait à début 1968.

Un limnigraphe OTT XX est en place depuis le 21 Mai 1969.

Les jaugeages s'effectuent à partir du pont avec treuil et saumon.

5/ Station de la WASSA à BANOK.

La station est située en rive gauche juste à l'amont du pont de la piste BANOK-PENKA MICHEL (S.P. BANSOA).

Ses coordonnées sont :

Latitude : 5°28'10" Nord

Longitude : 10°16'55" Est

Peu éloignée de la station du Choumi à Banok, son altitude est sensiblement voisine (1.385 m).

Installée le 16 Août 1966 par l'ORSTOM, la station comporte trois éléments d'échelle, 3-4, 4-5, 5-6. Le zéro de l'échelle (C.a; d. 3 m en dessous de l'élément inférieur) est à 5,455 sous une borne IGN installée en 1970 (Altitude de la borne: 1.387,400 m).

Au cours d'une première étude, une passerelle de jaugeages et un limnigraphe OTT X avaient été installés (1966-1967).

Actuellement, les jaugeages sont effectués à partir du pont, à la perche, et c'est seulement depuis Juillet 1969 qu'un limnigraphe OTT XX a été remis en place.

Le bassin contrôlé par la station a une superficie de 119 km<sup>2</sup>.

#### 6/ Station du CHOUMI à BAMENDOU.

Située à 30 km de BAFOUSSAM sur la route de DSCHANG, 100 m avant le carrefour de la route DSCHANG-BAFANG, en rive droite à l'aval du pont, cette station a pour coordonnées :

Latitude : 5°29'30" Nord

Longitude : 10°13'25" Est

Elle a été installée le 16 Août 1966. L'échelle comprend trois éléments 3-4, 4-5, 5-6. Le zéro (3 m sous l'élément inférieur) est à 6,600 sous une borne repère installée le 5 Novembre 1966. La cote 300 est à 4,159 sous une borne IGN installée en 1970 au milieu du parapet aval du pont (Altitude de la borne: 1404,150 m).

Au cours d'une première étude, la station a été équipée d'un limnigraphe OTT X.

Un limnigraphe OTT XX (remontage électrique, vitesse de déroulement : 5 mm/h; réduction 1/10), a été installé de Juillet 1969 à Mars 1970. Les jaugeages sont effectués à partir du pont côté aval en hautes eaux et à gué en saison sèche. La station contrôle un bassin versant de 80 km<sup>2</sup>.

7/ Station de la METEU à BALENG.

A environ 5 km de BAFOUSSAM, cette station a été installée en 1967. Avec une altitude voisine de 1.290 m, elle a pour coordonnées :

Latitude : 5°30'45" Nord

Longitude : 10°24'13" Est

Elle est située à deux cents mètres en aval du pont sur la Méteu de la piste de Bapi, après la décharge publique de BAFOUSSAM. On y accède en traversant les plantations indigènes. Trois échelles de 0 à 3 m ont été primitivement installées; après la forte crue de Juillet 1971, un élément 3-4 a été posé. Le zéro de l'échelle est à 2,285 m sous une borne repère située en rive droite, à droite du sentier d'accès. Un limnigraphe OTT X à rotation journalière en saison des pluies et hebdomadaire en saison sèche et réduction 1/10 a été installé dès le début des observations. Les jaugeages sont effectués à gué en saison sèche et à partir d'une passerelle en hautes eaux.

8/ Station de la CHRIS à MBO.

Installée début 1969, cette station a pour coordonnées :

Latitude : 5°26'42" Nord

Longitude : 10°25'27" Est

A 4 km de BAFOUSSAM, environ, la station est située à 300 m en amont du pont sur la Chris de la route goudronnée BAFOUSSAM-DOUALA. Une piste passe devant la station en rive gauche.

La station a d'abord été équipée d'une échelle de 0 à 2 m et d'un limnigraphe OTT XX (remontage électrique, vitesse de déroulement 5 mm/h, réduction 1/10) sans autres aménagements. L'écoulement torrentiel de la Chris ne permettant pas, d'une part, un enregistrement précis des hauteurs d'eau, d'autre part, un étalonnage stable de la station (modifications du lit), nous avons construit début 1970 un canal déversoir au droit de la station. Le rapport de réduction du limnigraphe a été porté à 1/5. En 1971, une échelle amont a été posée et le limnigraphe a été placé à l'amont du canal.



Les mesures sont faites à la perche ovoïde (Neyrpic) avec pied de perche sur une passerelle de jaugeages, dans le canal. Le zéro de l'échelle amont est à 1,865 m sous une borne repère placée en rive gauche à 10 m du bord de la rivière. Le zéro de l'échelle aval (1969) est à 0,163 m sous le zéro amont, tandis que la base du canal déversoir est à 9 cm au-dessus de ce même zéro amont. Ce canal a une section de 2,45 m sur 0,78 m de hauteur.

Cette station contrôle un bassin de 18,8 km<sup>2</sup>.

9/ Station de la NAT à BANDJOUN.

Cette station a pour coordonnées :

Latitude : 5°21'10" Nord

Longitude : 10°24'50" Est

Elle est située à 300 m en amont du passage de la piste BANDJOUN-Ville-Chefferie sur la Nat.

La station, installée en 1969, comportait deux éléments d'échelle de 0 à 2 m et un limnigraphe OTT XX (à remontage électrique, déroulement de 5 mm/h et réduction 1/10). Les jaugeages ont été exécutés à gué ou à partir d'une passerelle. Un ouvrage en béton a été construit pour resserrer et régulariser le lit. Emporté la première année, il a été reconstruit en 1970.

Le zéro de l'échelle est à 0,928 m sous une borne repère placée en rive gauche à 5 m du bord de la rivière. La station contrôle un bassin de 7,95 km<sup>2</sup>.

10/ Station de la MESAP à BANGANG.

Cette station a pour coordonnées :

Latitude : 5°34'20" Nord

Longitude : 10°10'24" Est

On y accède par des layons traversant les plantations à environ 1 km du marché de BANGANG sur la route de BATCHAM. Trois éléments d'échelle ont été posés en rive droite, l'élément inférieur étant 2-3. La cote 200 des échelles est à 1,744 sous une borne repère située en rive gauche au droit de la station (zéro à 3,744 m sous la borne). Un limnigraphe OTT XX (remontage électri-

La profondeur de ces piézomètres est d'environ 4 mètres. Signalons que les mesures du C2 sont sujettes à caution, le propriétaire du champ ayant à plusieurs reprises tenté d'enlever le tube. L'alignement de C3 et C4 dans le sens de la pente topographique permettra de déterminer la pente de la nappe en bordure du Choumi.

2/ Bassin de la WASSA à BANOK.

En rive droite de la Wassa, au droit de la station, deux piézomètres ont été posés, le premier W1 à 60 m de la rivière, le deuxième W2, à 140 m de la rivière dans le même alignement. Les mesures sont effectuées sur W1 à partir de 0,863 m au-dessus de la borne IGN posée en 1970 (soit à 3,316 au-dessus de la cote 300 de la rivière).

Sur W2, le sommet du tube piézométrique est à 2,187 au-dessus de la borne IGN, soit à 4,640 au-dessus de la cote 300 aux échelles de la Wassa.

3/ Bassin de la METEU à BALENG.

Pour ce bassin nous avons préféré, en 1970, creuser des puits sur lesquels nous pourrions installer des limnigraphes que de poser des piézomètres comme en 1969. Cinq puits ont été creusés en bordure du ruisseau (branche Sud de la Méteu) par 5°30'15" Nord et 10°25'00" Est. Trois de ces puits ont été placés sur un axe perpendiculaire à la rivière, en rive droite, et une échelle de contrôle a été posée dans le ruisseau. Ces trois puits B3 à 2 m de la berge, B4 à 12 m, B1 à 42 m. Ils ont été équipés de limnigraphes (OTT XX puis OTT X pour B3, OTT X pour B4 et B1, avec réduction de 1/5 ou plus faible et étalonnée sur le terrain). Plus en aval, deux autres puits ont été creusés de part et d'autre de la rivière (B5 et B2 en RG).

Les mesures de ces puits ont été faites à partir de repères situés sur chacun d'eux et rapportés en nivellement au puits B1.

- B2 est à 4,92 m sous B1
- B3            4,61 m sous B1
- B4            3,70 m sous B1
- B5            4,51 m sous B1

Zéro Echelle : 5,98 m sous B1

4/ Bassin de la CHRIS à MBO.

Un seul puits a été creusé au droit de la station et à 15 m de la rivière. Les mesures sont effectuées à partir d'une cornière de support de limnigraphe à 2,276 m au-dessus du zéro de l'échelle amont. Un limnigraphe OTT X à rotation hebdomadaire et réduction 1/5 a été installé pour toute la période d'observations.

5/ Autres points de mesure : Sur la Metchié, Electricité de France a étudié la nappe au niveau des chutes en 1970, mais l'intérêt de ces mesures ne concerne que le projet d'aménagement hydroélectrique. Sur la Mésap à Bangang, trois puits ont été creusés ils n'ont pu être exploités.

2.3.4/ Equipement météorologique.

Une station météorologique a été installée à BANOK près de la station hydrométrique du Choumi.

Cette station était équipée :

- d'un abri météo où l'on observait les températures minimum et maximum, l'humidité relative à l'aide d'un psychromètre, l'évaporation Piche;
- d'un bac évaporation enterré type ORSTOM Colorado;
- d'un pluviomètre association au sol,
- d'un pluviographe CERF,
- d'un thermomètre pour mesure des températures à 10 cm de profondeur dans le sol.

Par ailleurs, nous avons occasionnellement enregistré sur un thermographe MAXANT les variations de température à BAFOUS-SAM et BAMENDOU.

Un bac flottant a été observé pendant 2 ans sur le Noun à BAMENDJING.



## 2.4 MESURES EFFECTUEES.

### 2.4.1/ Mesures de débit-étalonnage des stations Hydrométriques.

Une étude hydrologique dépend pour l'essentiel de l'observation, d'une part des précipitations, d'autre part des variations de hauteur aux stations hydrométriques. Si les précipitations sont directement utilisables en tant que paramètre hydrologique, les hauteurs d'eau doivent être traduites en débits pour prendre tout leur signification hydrologique. Une grande partie du travail de terrain de l'hydrologue consiste à établir pour chaque station hydrométrique la relation hauteurs-débits. Cette relation appelée étalonnage ou encore tarage de la station, est obtenue par de multiples mesures de débits (jaugeages) effectuées entre les plus hautes et les plus basses eaux que l'on peut être amené à observer. Un jaugeage consiste à mesurer la vitesse du courant ( $LT^{-1}$ ) en différents points de la section de mesure d'une aire déterminée ( $L^2$ ) et permet d'obtenir le débit ( $L^3T^{-1}$ ) correspondant à une hauteur lue à l'échelle.

Nous avons utilisé pour cela un moulinet OTT du type Arkansas avec des hélices adaptées aux faibles ou aux fortes vitesses. Accessoirement, nous avons utilisé un micromoulinet pour les très basses eaux des petits ruisseaux. Différents équipements ont été employés suivant les stations : Perche ronde pour mesure faites à gué, perche ovoïde Neyrpic et pied de perche pour mesures à partir de passerelles, Treuil avec saumon de 5 ou 25 kg pour jaugeages sur ponts et passerelles et aussi à partir d'un canot pneumatique Zodiac. Le dépouillement des jaugeages a été effectué d'une manière généralisée par la méthode des paraboles de vitesses, verticale par verticale, mais aussi, concurremment par la méthode des courbes isodromes.

Mille cinquante mesures de débit ont été effectuées sur les 10 stations du bassin de la Mifi, dont 728 réalisées depuis Août 1968. Le lecteur trouvera en annexe la liste complète de ces jaugeages. En dehors de quelques mesures visiblement erronées qui ont été abandonnées (défaillances du matériel ou erreurs humaines),

l'ensemble des résultats est satisfaisant. Pour plusieurs stations, l'étalonnage a varié d'une année à l'autre ou même en cours d'année, soit à la suite de modifications naturelles du lit de la rivière, soit à la suite de travaux effectués sur la section. Les stations pour lesquelles des détarages ont été mis en évidence, ont, bien entendu, fait l'objet d'un plus grand nombre de mesures que des stations à étalonnage constant.

Nous allons préciser maintenant, la forme et la qualité du ou des tarages obtenus pour chaque station. On se reportera aux graphiques 25 à 34 pour les différentes courbes de tarage de ces stations.

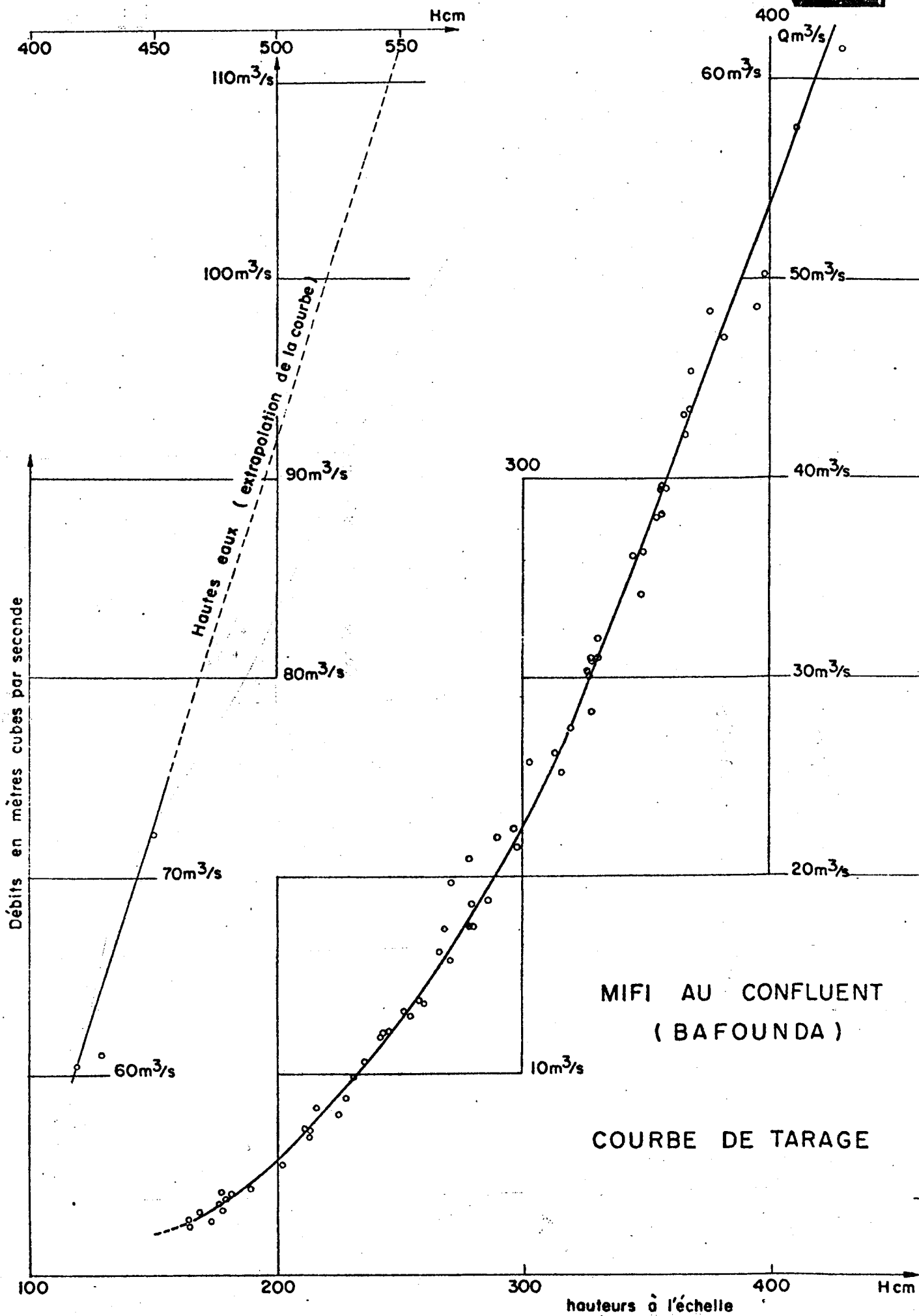
#### 1°/ MIFI-SUD au confluent (Bafounda).

Soixante neuf jaugeages de 2,27 à 72 m<sup>3</sup>/s ont permis d'établir avec précision la courbe d'étalonnage de la station. Pour l'ensemble des mesures, la dispersion est <sup>en</sup> moyenne de plus ou moins 2 % par rapport à la courbe. Quatre mesures de 1967 sont probablement surestimées (entre les cotes 260 et 300). La courbe de tarage obtenue est très régulière et devient pratiquement droite de la cote 320 jusqu'aux plus hautes eaux connues (540). A partir de la cote 450, il y a débordement en rive droite. L'extrapolation de la courbe de la cote 450 à la cote 550 (débits de 72 à 110 m<sup>3</sup>/s) a été obtenue à partir des estimations effectuées sur la Metchié et des débits observés sur la Mifi au pont et sur le Méteu lors de la crue du 12/10/71. En juin 71, la nouvelle station a été placée de telle sorte qu'il n'y a eu aucun changement dans le tarage de la station.

#### 2°/ MIFI-SUD au Pont (Bamoungoum).

Cent six jaugeages de 0,56 à 34 m<sup>3</sup>/s ont été effectués à cette station. Le tarage semblait bien déterminé malgré une assez forte dispersion des points de mesure, mais en 1971, les jaugeages ont mis en évidence un détarage des moyennes eaux. La dispersion des points de mesure n'est pas liée à un éventuel écart entre jaugeages de crue ou de décrue. Il n'y a pas lieu d'envisager ici une <sup>tarage</sup> non univoque. Par ailleurs la section ne subit pas de modifications notables d'une mesure à l'autre et on ne peut invoquer un

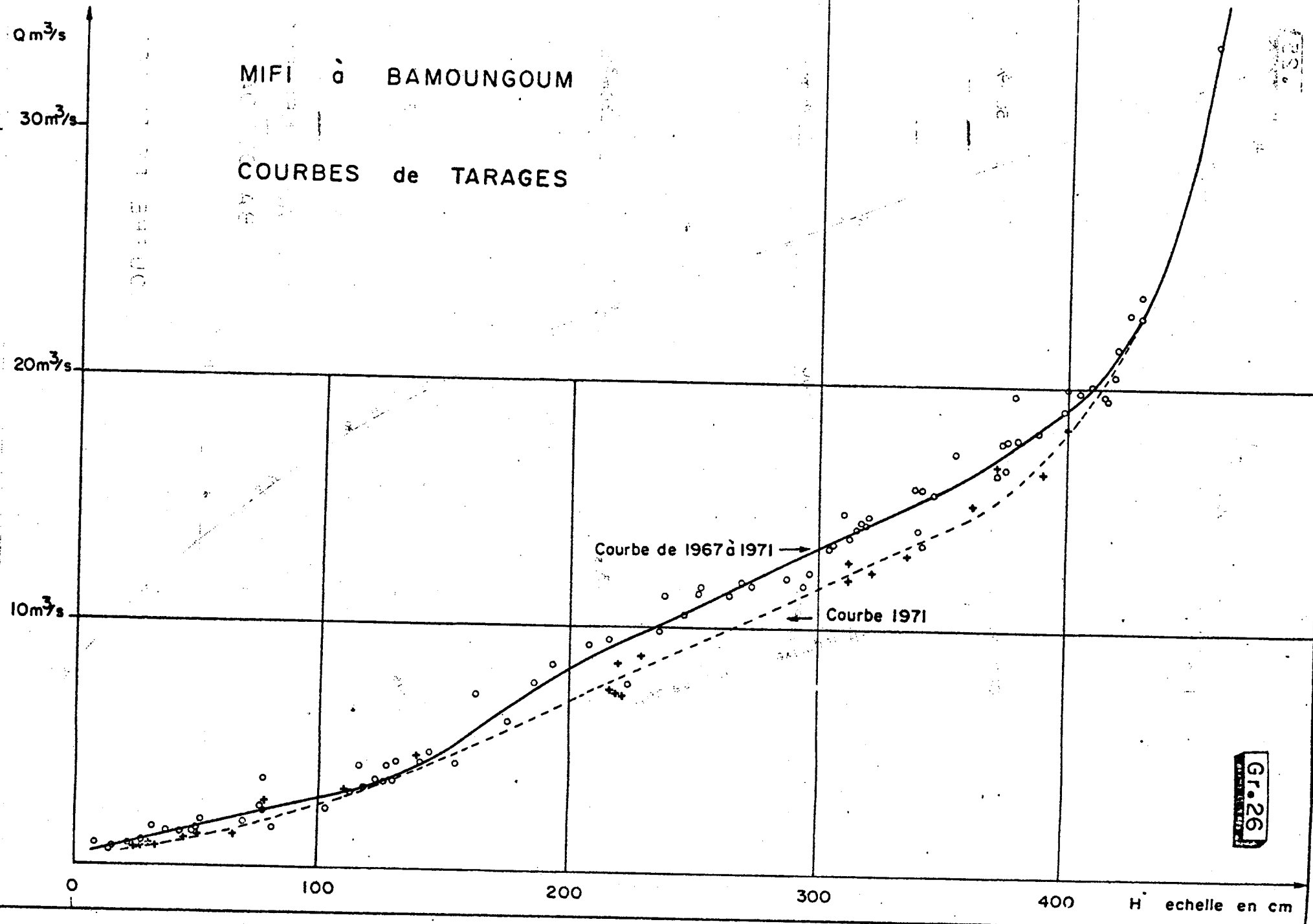
Gr. 25



O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

MIFI à BAMOUNGOM  
COURBES de TARAGES



Gr. 26

tarage en perpétuelle évolution. Cette dispersion est plus probablement due à des erreurs aléatoires (berges abruptes sur lesquelles glisse le saumon, bois immergés, herbes aquatiques).

La courbe de tarage 1967 à 1970 a une forme assez particulière, que nous imputons à la configuration de la section de mesures au niveau du pont. Mais la courbe de 1971, beaucoup plus régulière, est venue infirmer cette hypothèse. Le détarage de 1971 est probablement dû à l'encombrement du lit/ou <sup>deux</sup> trois cents mètres en aval par les arbres coupés lors de l'installation de la ligne électrique de MBOUDA.

A partir de la cote 420, les débordements deviennent importants en rive gauche et sont également notables en rive droite à partir de  $H = 440$ . Le maximum à  $H = 460$  ayant été mesuré, il n'y a pas d'extrapolation de la courbe.

### 3°/ METCHIE aux Chutes.

Soixante seize jaugeages ont été effectués (de 1,05 à  $42,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ). La stabilité du lit de la rivière, sur le basalte, les vitesses régulières conduisent à une bonne précision des mesures. La dispersion des points est faible. La courbe est très régulière et cette régularité est imputable à la présence des chutes 100 mètres en aval. Nous n'avons malheureusement pas pu mesurer le débit maximum d'Octobre 1971, notre véhicule étant immobilisé. Un nivellement des limites du débordement, de la pente de la ligne d'eau du maximum de la crue et diverses observations<sup>(1)</sup> nous ont cependant permis d'estimer le débit de pointe à  $83 \text{ m}^3/\text{s}$  (pour une hauteur à l'échelle de  $H = 317$ ) avec, croyons-nous, une bonne précision ( $\pm 3 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Cette estimation nous a permis d'extrapoler la courbe de tarage des hautes eaux.

### 4°/ CHOUMI à BANOK.

Quatre vingt onze jaugeages (de 0,675 à  $33,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ) ont été réalisés à cette station. La courbe d'étalonnage est déterminée avec une bonne précision malgré une dispersion assez forte des points de mesure. Cette dispersion est imputable aux nombreuses pierres qui encombrent le lit. La forme particulière de la courbe est peut-être due à la présence du pont, immédiatement en

---

(1) Voir "Note sur la forte crue de la mi-October 1971 aux différentes stations hydrologiques de l'Ouest".

Gr.27

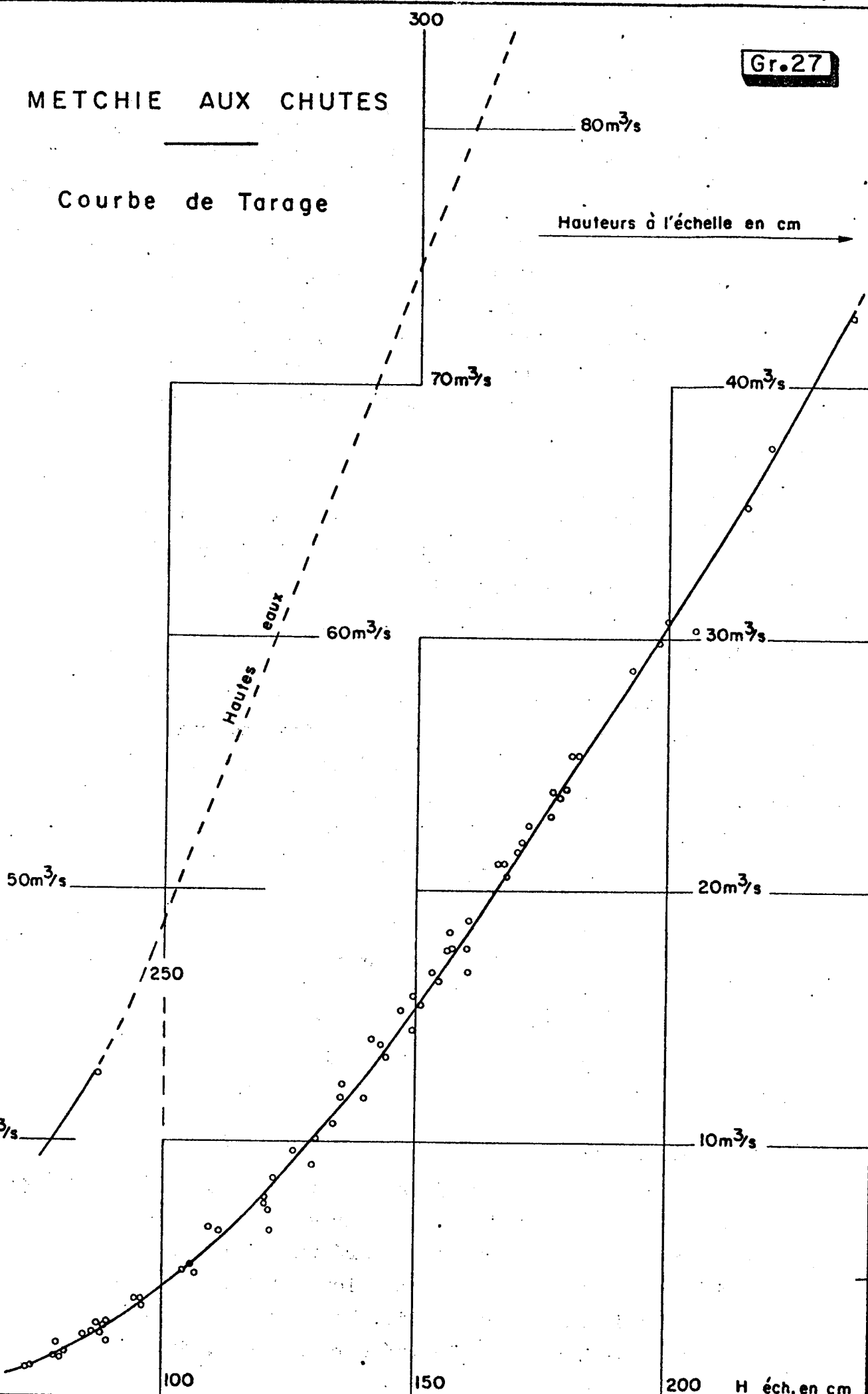
# METCHIE AUX CHUTES

## Courbe de Tarage

Débits en mètres cube par seconde

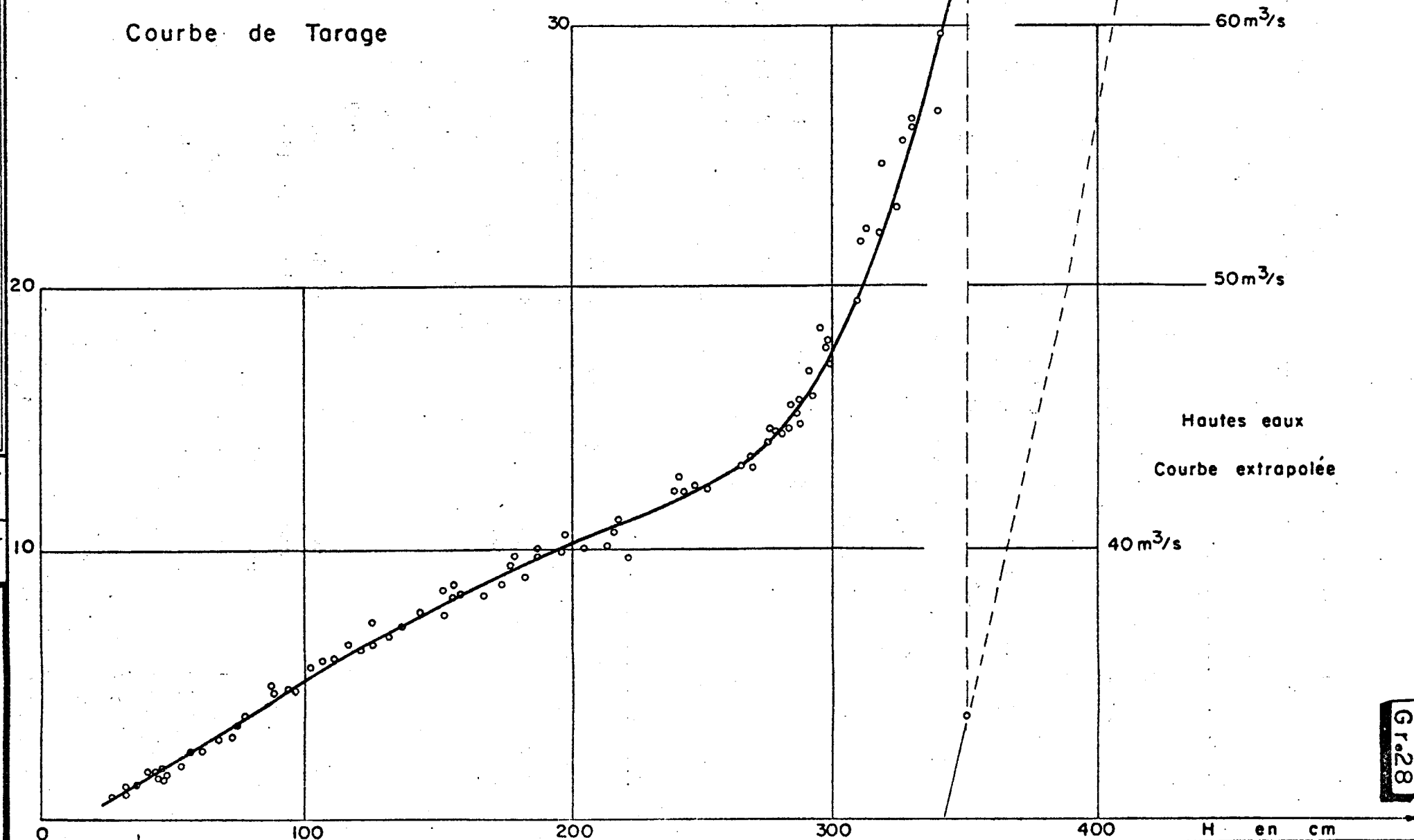
Hauteurs à l'échelle en cm

Hautes  
eaux



CHOUMI A BANOK

Courbe de Tarage



aval. L'estimation du débit de pointe de la crue d'Octobre 71(1) donne  $66 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $\pm 4 \text{ m}^3/\text{s}$ ) pour une hauteur à l'échelle de 417).

5°/ WASSA à BANOK.

Cent douze jaugeages ont été effectués (de  $78 \text{ l/s}$  à  $10,30 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Un premier tarage de 1966 à 1968 a été obtenu avec 58 points de mesures. Le détarage observé au cours de l'été 1968 nous a conduit à reprendre une nouvelle série de mesures qui donne une nouvelle courbe décalée vers le bas pour les moyennes eaux et rejoignant l'ancienne pour les hautes eaux. Le pont de la Wassa explique peut-être, ici aussi, la forme particulière de la courbe d'étalonnage. A noter, une dispersion des points de mesure relativement importante.

6°/ CHOUMI à BAMENDOU.

Cent quatre jaugeages ont été effectués à cette station. Le tarage ne s'est pas modifié depuis l'ouverture de la station et est obtenu avec une précision satisfaisante malgré une certaine dispersion des points de mesure (de  $70 \text{ l/s}$  à  $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

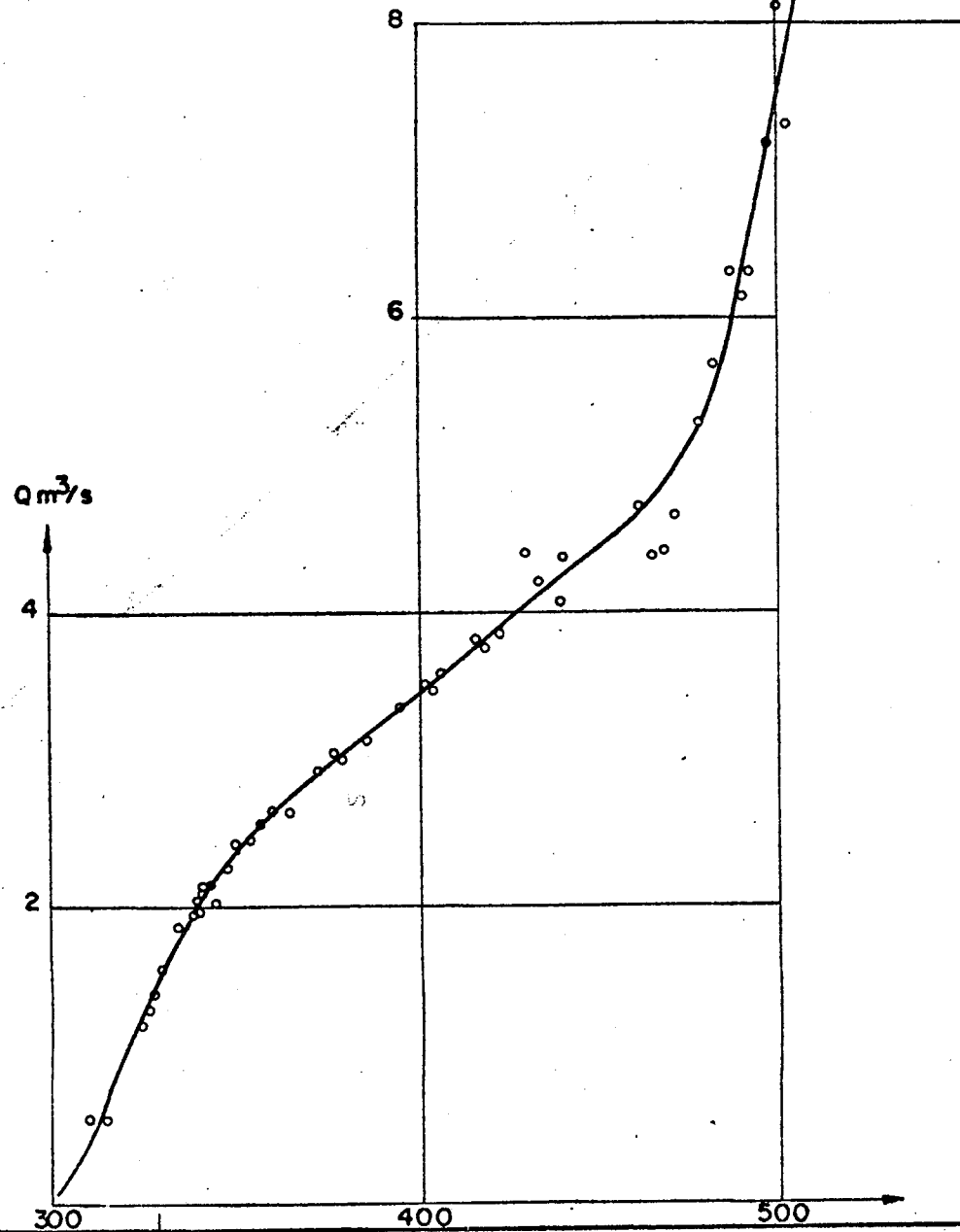
7°/ METEU à BALENG.

Avec cette station, nous abordons les ruisseaux des petits bassins représentatifs dont le tarage est souvent plus délicat, d'une part parce que les variations de hauteurs d'eau y sont très rapides, d'autre part parce que les modifications du lit y sont fréquentes. Pour remédier à l'inconvénient de rapides variations de hauteurs d'eau au cours d'un jaugeage, on procède aux mesures de vitesse par la méthode du "jaugeage en continu". Cette méthode consiste à étalonner séparément des verticales bien déterminées de la section de mesures. La conjonction de cette méthode et de la méthode classique nous a permis d'établir pour la Méteu les différentes courbes d'étalonnage correspondant aux diverses années d'observation. Cent cinquante jaugeages ont été réalisés (de  $52 \text{ l/s}$  à  $8,52 \text{ m}^3/\text{s}$ ). La section de mesures s'est nettement modifiée en fin de saison 67 à la suite d'un effondrement de berge en rive gauche. La courbe de tarage de 1967 est inférieure à celles des années suivantes. Des modifications secondaires du tarage

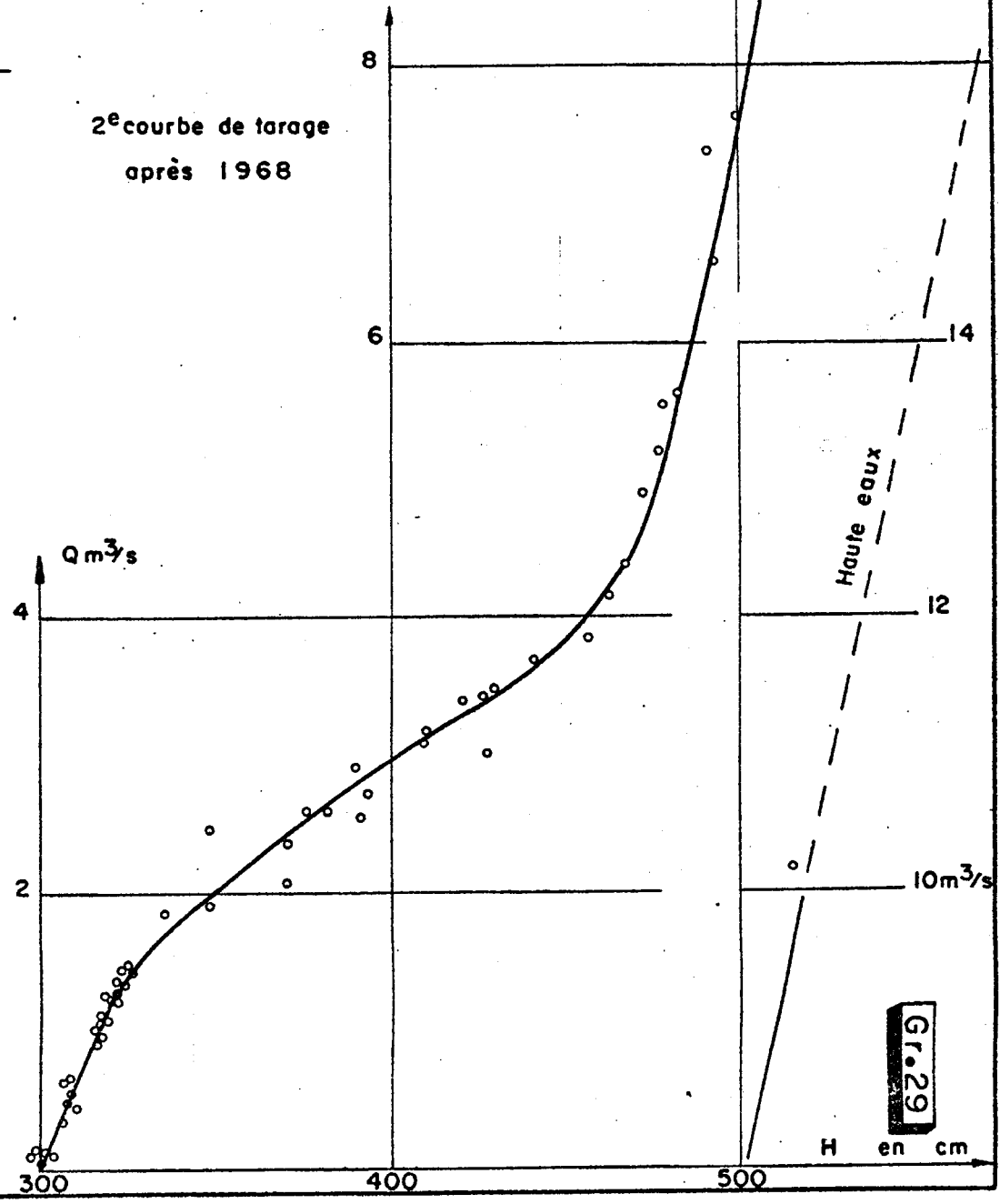
-----  
(1) J.C OLIVRY - Novembre 1971, 6 pages, 3 graphiques.



WASSA A BANOK  
Courbe de tarage de 66 à 68



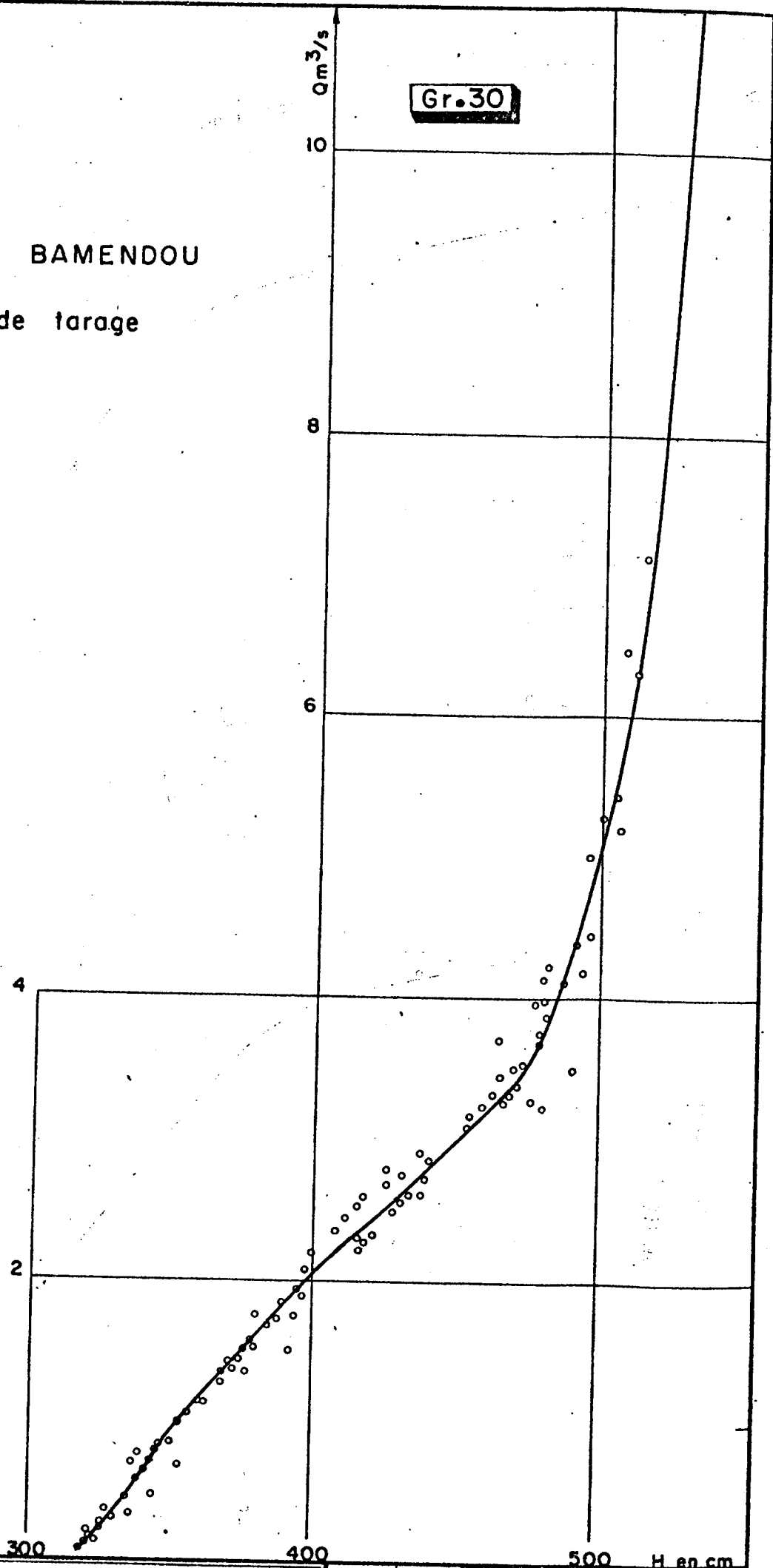
2<sup>e</sup> courbe de tarage  
après 1968



Gr. 29

CHOUMI A BAMENDOU

Courbe de tarage



O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date

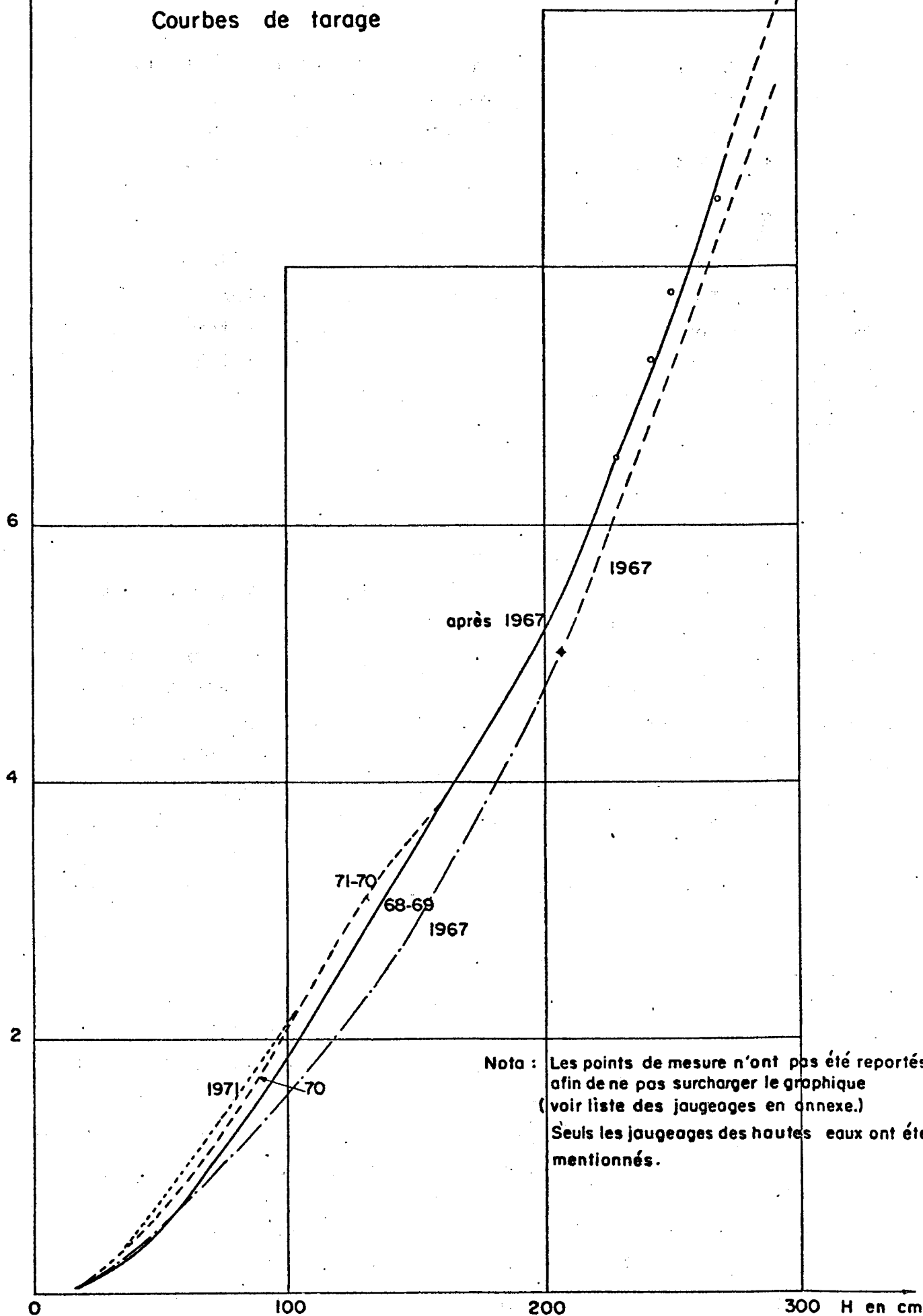
des.

500 H 80 cm

# METEU A BALENG

## Courbes de tarage

Gr. 31



Nota : Les points de mesure n'ont pas été reportés afin de ne pas surcharger le graphique (voir liste des jaugeages en annexe.)  
Seuls les jaugeages des hautes eaux ont été mentionnés.

ont été mises en évidence au cours des années 1968 à 1971. Elles ne concernent que les moyennes eaux et sont sans doute dues à des variations mineures du lit. La courbe des hautes eaux reste commune de 1968 à 1971, de même que pour les basses eaux.

8°/ CHRIS à MBO.

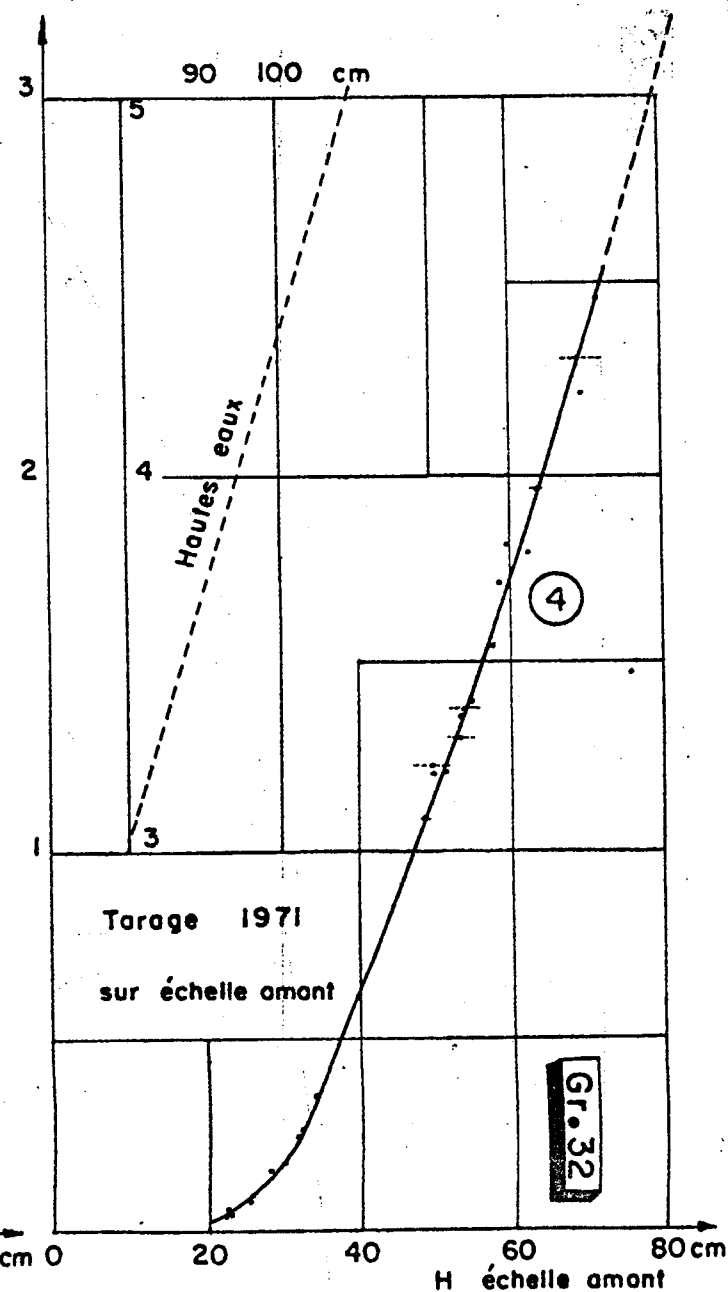
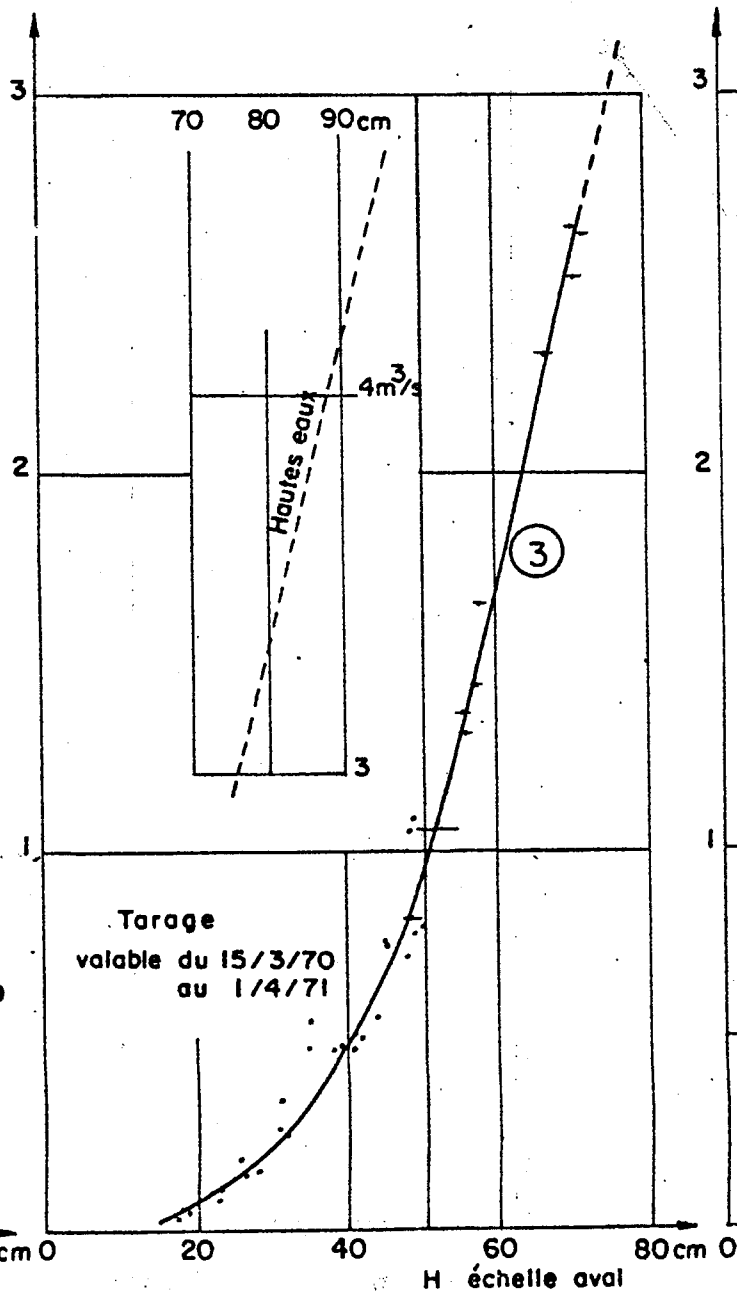
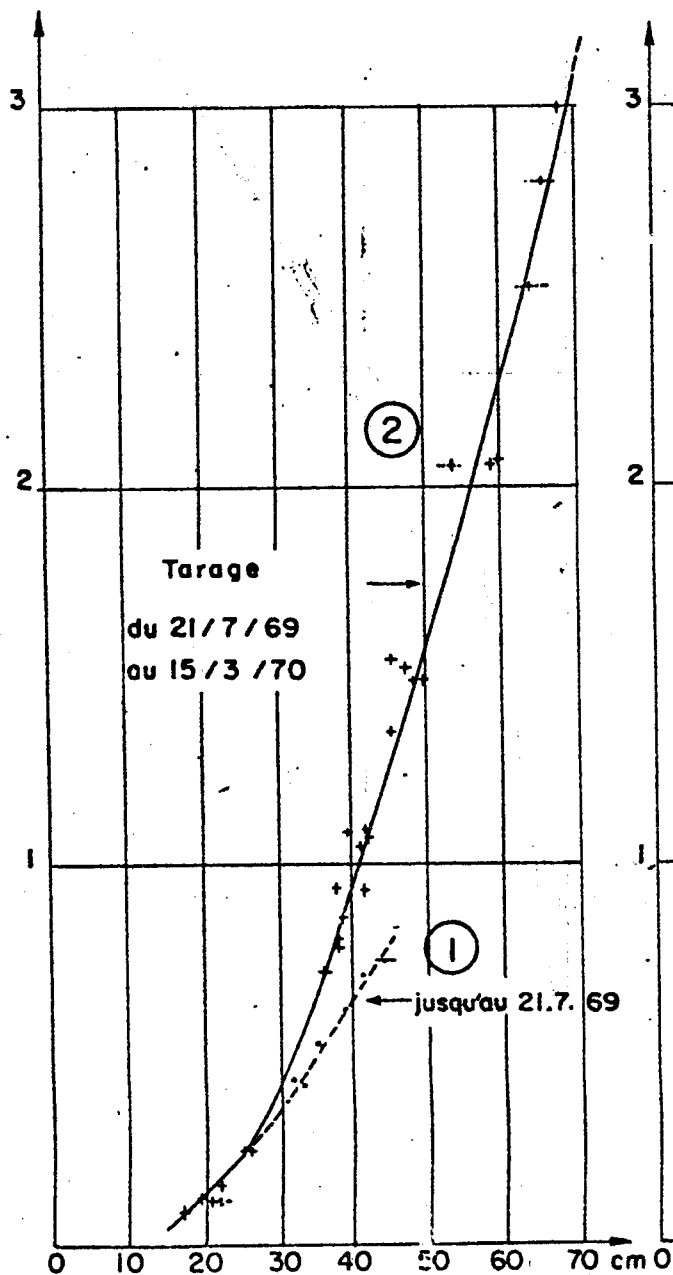
Cent six jaugeages y ont été effectués (de 34 l/s à 2,99 m<sup>3</sup>/s). Les différents tarages de cette station sont dûs aux travaux que nous avons dû effectuer. L'écoulement torrentiel avec charriage de grosses pierres ne facilitait pas l'étalonnage de la station et l'enregistrement des variations de hauteurs d'eau (batillage important).

Nous avons construit début 1970 un canal déversoir et en 1971 nous avons déplacé de l'aval à l'amont de ce canal l'échelle de référence de la station. Nous avons donc en 1969 une première courbe de tarage valable jusqu'au 21/7/69, date à laquelle une première crue notable nettoie la section des pierres qui l'encombraient puis une deuxième courbe obtenue pendant la suite de la saison des pluies. La dispersion des points n'est pas trop importante en dépit de l'imprécision des lectures d'échelle et des pierres susceptibles de perturber les mesures du moulinet. En 1970, le canal déversoir nous permet d'obtenir une nouvelle courbe de tarage dont la précision est satisfaisante (valable du 15/3/70 au 1/4/71). En 1971, la nouvelle courbe vient du déplacement de notre échelle à l'amont; il n'y a pas eu détarage du canal déversoir.

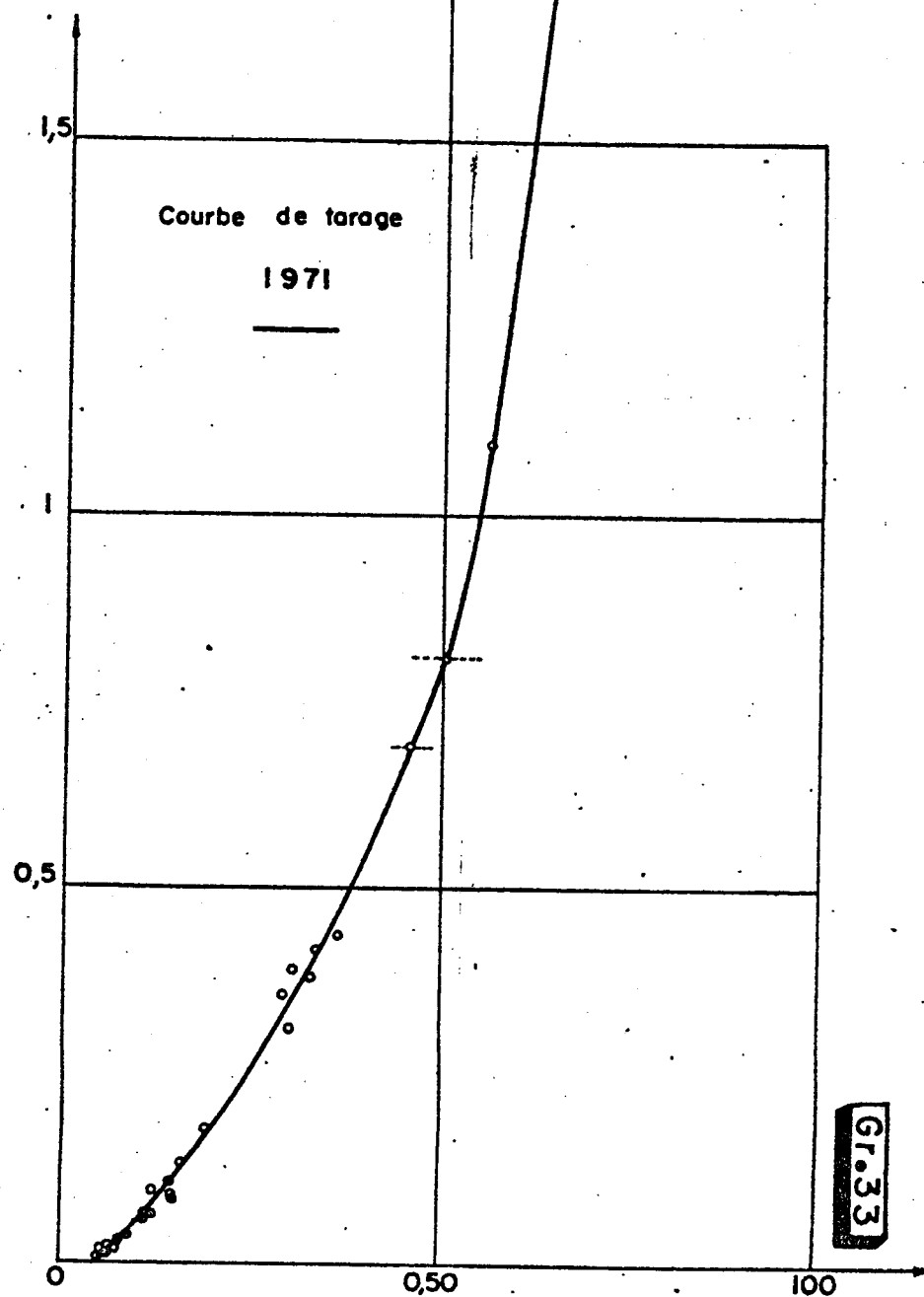
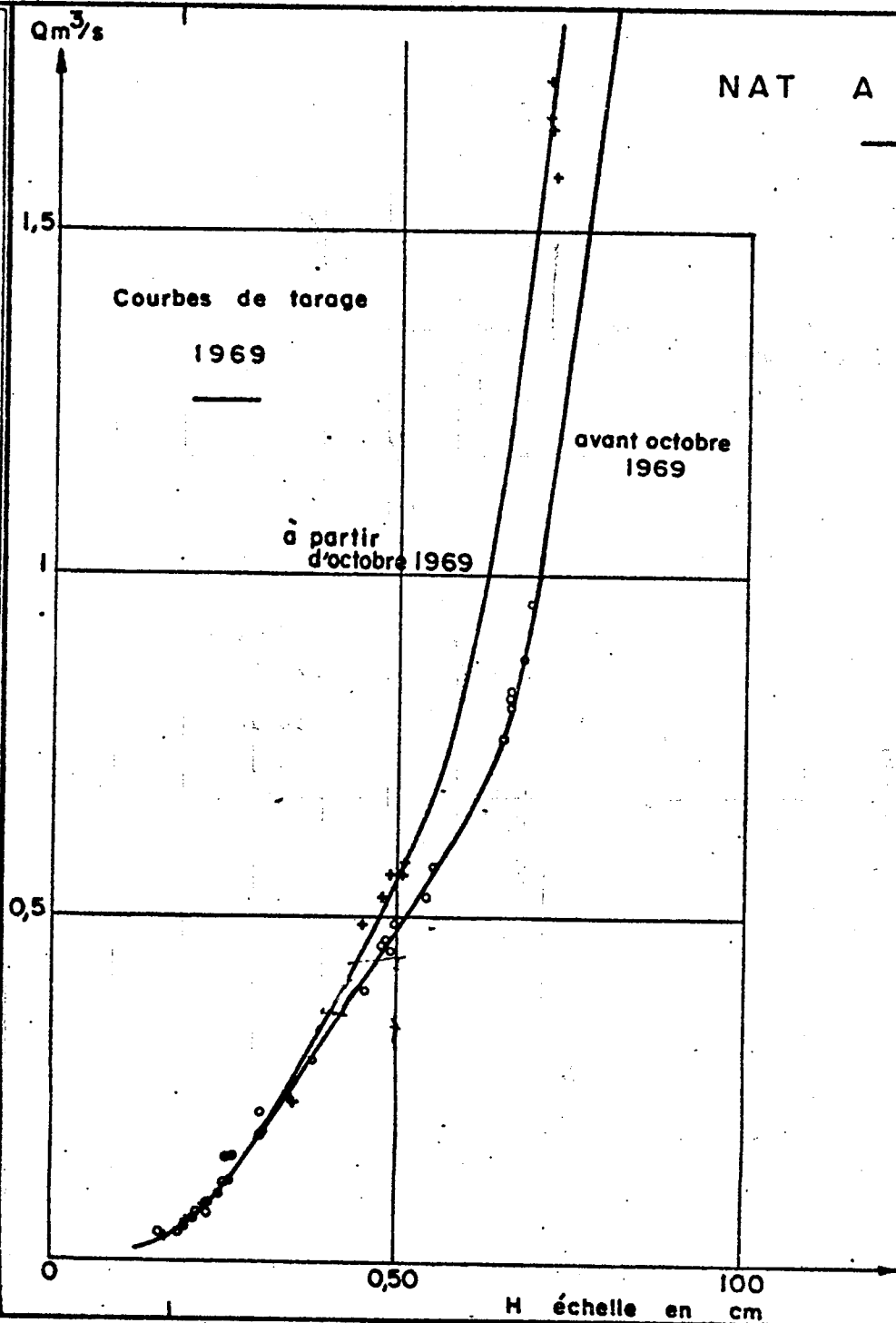
9°/ NAT à BANDJOUN.

Cent jaugeages ont été réalisés à cette station. La section de mesure étant assez large et les variations de hauteur d'eau assez faibles, nous avons construit une digue déversante resserrant la section qui nous a permis en 1969 d'obtenir une première courbe de tarage. Malheureusement, une forte crue, du 2 Octobre 1969, a emporté l'ouvrage, pas très solide à en juger, et une deuxième courbe de tarage a dû être recherchée. Des fortes crues du mois d'Octobre nous ont permis de réaliser ce deuxième étalonnage. La nouvelle courbe est utilisable jusqu'en Juin 1970, époque à laquelle une nouvelle digue déversoir a été construite.

# COURBES DE TARAGE DE LA CHRIS A MBO

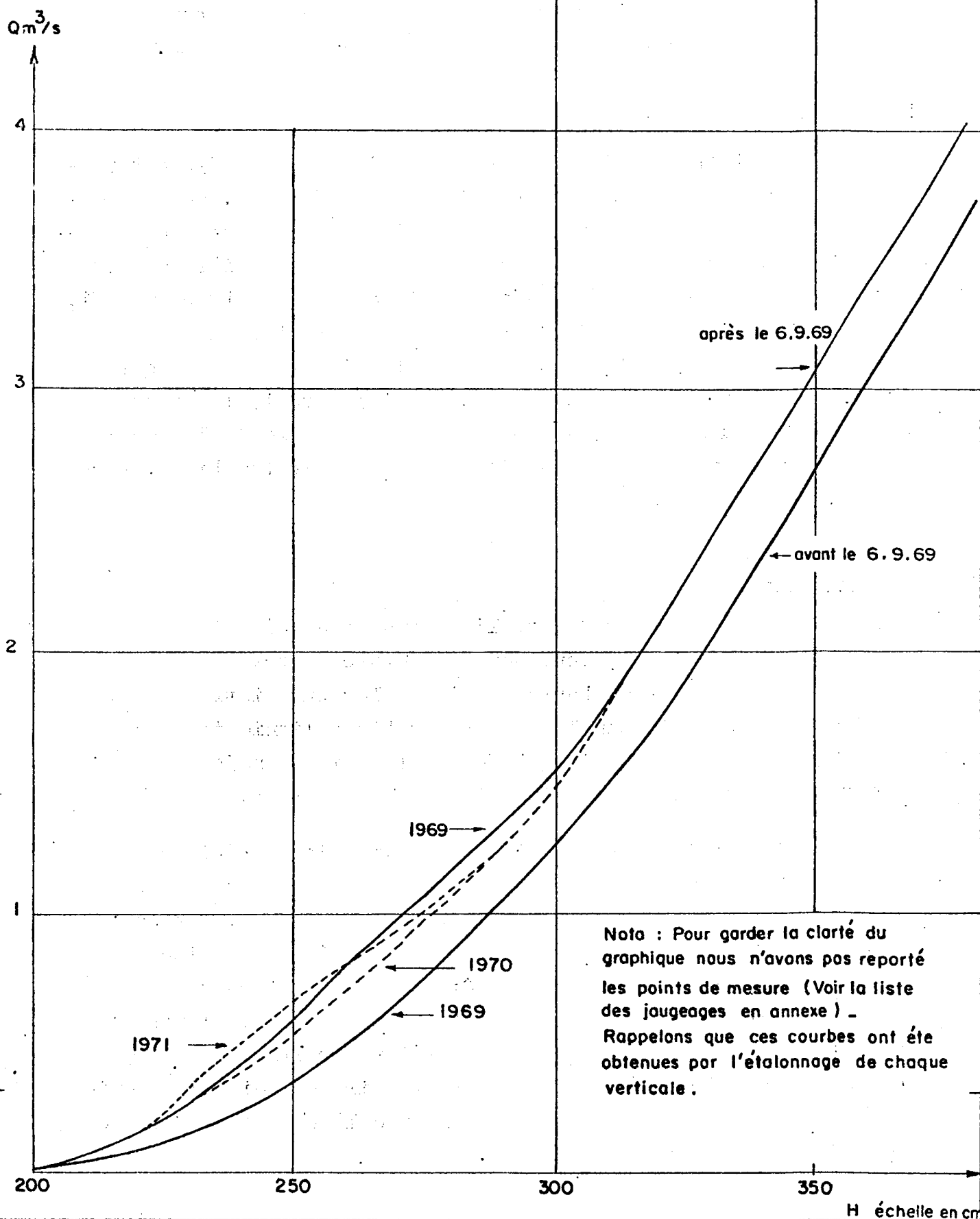


NAT A BANDJOUN



## MESAP A BANGANG

## Courbes de tarage



Mais les mesures effectuées entre Juillet et Octobre, et dépouillées seulement en fin de campagne, sont incohérentes et inexploitable. C'est seulement en 1971 que nous avons pu établir la nouvelle courbe de tarage correspondant à l'ouvrage resté en place.

#### 10°/ MESAP à BANGANG.

Cent trente six jaugeages de 8 l/s à 2,08 m<sup>3</sup>/s ont permis de noter les détarages successifs avec précision. Ces détarages sont provoqués ici par des modifications de la section de mesure. La crue du 6/9/69, notamment, a modifié de manière sensible cette section et provoqué un détarage important. En 1970 et 1971, des modifications secondaires apparaissent dans l'étalonnage des moyennes eaux. Les hautes eaux gardebt le même tarage que celles de la deuxième courbe 1969. Précisons qu'ici aussi, les jaugeages ont été effectués "en continu" et que l'étalonnage de la section a été obtenu après tarage des différentes verticales bien déterminées.

#### CONCLUSIONS.

Ces mesures de débit, l'étalonnage de ces rivières aux stations hydrométriques, vont nous permettre de transformer en débits les observations de hauteurs d'eau, les enregistrements des limnigraphes. Sur l'ensemble des observations limnimétriques, seules celles des crues de l'été 1970 sur la Nat à Bandjoun ne pourront être exploitées faute d'un étalonnage cohérent.

En terminant ce chapitre nous aimerions préciser de quelle manière ont été conduites les campagnes de jaugeages. Pour les basses et moyennes eaux, il y a peu de problèmes. Par contre, pour les hautes eaux, le problème consiste à être sur place au sommet des pointes de crue et d'y être notamment lorsque ces crues sont très fortes, événements rares à ne pas manquer. L'extrapolation d'une courbe d'étalonnage peut prêter à critique alors que l'interpolation d'une partie de la courbe ira de soi. C'est évidemment pour les petits bassins que le problème de la mesure des hautes eaux pose toute son acuité.



L'hydrologue était basé à BAFOUSSAM à mi-chemin entre les bassins de la Méteu et de la Chris. Une forte averse à BAFOUSSAM entraînait son intervention sur ces deux bassins avec une priorité fonction de l'avancement de l'étalonnage de chaque station. Les fortes averses étant surtout fréquentes en fin de soirée, les mesures de hautes eaux ont souvent été exécutées au milieu de la nuit. Les mesures sur la Nat ont été plus difficiles à exécuter et c'est souvent par hasard si nous avons pu être sur place au moment de fortes crues. Il était pratiquement impossible de préjuger de BAFOUSSAM d'un événement pluvieux important à BANDJOUN. Pour la Mésap, à cinquante kilomètres de BAFOUSSAM, nous avons périodiquement affecté un aide-technique "d'attendre la crue", à BANGANG. On ne s'étonnera pas du nombre important de jaugeages de moyennes eaux, quand on saura que deux fois sur trois, dans nos déplacements consécutifs à une forte averse, nous avons mesuré des crues "ridicules". Pour les grands bassins, le temps de montée des crues, relativement long nous a permis en général de saisir les plus hautes eaux.

#### 2.4.2/ Etude des perméabilités.

Cette étude est restée très limitée. Du fait de l'importance du bassin, il n'aurait pas été possible dans le cadre de notre étude de faire des mesures systématiques avec une densité suffisante pour permettre l'établissement d'une carte précise des perméabilités. Leur connaissance dans une étude hydrologique de surface permet d'avoir une idée qualitative des conditions d'infiltration et par là des conditions plus ou moins favorables au ruissellement.

Deux méthodes ont été employées. La méthode Porchet qui donne la perméabilité moyenne sur une tranche de sol plus ou moins épaisse et la méthode Muntz qui, en conservant pratiquement intacte la surface du sol, donne généralement des mesures qui correspondent mieux à la réalité physique d'une pluie susceptible de s'infiltrer dans le sol. L'appareillage et les protocoles de mesures ont été décrits par P. DUBREUIL (voir bibliographie). L'infiltromètre MUNTZ utilisé a été mis au point par J. COLOMBANI, J.P. LAMAGAT et J. THIEBAUX.

Nous avons évité de faire des mesures dans les zones de culture où les travaux des champs amènent de périodiques perturbations de l'état du sol (rappelons que les billons atteignent jusqu'à 60 cm de hauteur). Dans des régions comme celle de la Mifi, il est parfois difficile de trouver des zones où les horizons de surface du sol n'ont pas été remaniés par l'action de l'homme. De ce fait les quelques zones où se sont effectuées nos mesures (bois sacrés, carrefour de campagne...) sont représentatives de l'ensemble du bassin.

Le tableau VI donne les quelques résultats obtenus. L'examen de ce tableau montre une grosse différence entre les perméabilités mesurées par la méthode Porchet et celles mesurées par la méthode Muntz. Les perméabilités obtenues par la méthode Muntz sont jusqu'à 10 fois plus fortes. On a remarqué que l'horizon de surface était souvent plus perméable, notamment dans les zones où se sont produits des recouvrements de cendres volcaniques, et aussi lorsque l'on y observe des horizons humiques. Les sols ferrallitiques typiques modaux montrent une perméabilité très faible; perméabilité encore diminuée dans la méthode Porchet par un éventuel lissage des parois du trou par la cuillère de la tarière. Les mesures faites avec l'infiltromètre Muntz favorisent sans doute, en dépit de l'anneau de garde, les perméabilités horizontales dans l'horizon supérieur. Signalons aussi, qu'en plusieurs sites les mesures ont dû être effectuées sur des terrains aux pentes non négligeables (5 à 10 %).

Quoiqu'il en soit, on peut conclure de ces quelques mesures que les sols naturels du bassin de la Mifi sont peu perméables mais que la perméabilité est cependant plus forte en surface. L'incidence de ces valeurs de la perméabilité sur le ruissellement est très faible par rapport à celle des pratiques culturales destinées à favoriser l'infiltration des pluies. A ce sujet, il nous faut souligner que cette incidence des actions humaines ne concerne pas seulement les champs en exploitation (levées de billons, sols meubles), mais aussi toutes les terres en jachère ou "abandonnées" où le tracé des billons subsiste ralentissant l'écoulement des eaux et favorisant l'infiltration.

Tableau VI

TABEAU DES PERMEABILITES MESUREES SUR LE BASSIN DE LA MIFI

Site de la Mesure	Perméabilités par Méthode Porchet		Perméabilités par Méthode Muntz		Observations
	en $10^{-6}$ m/s	Moy.	en $10^{-6}$ m/s	Moy.	
Baleng, près Réserve For.	a) 28-24-30 b) 12-4,5-9,2	: 27,3 : 8,6	72-94	: 83	Sols cendreaux sur 30 à 40cm puis sol brun rouge
Baleng Centre du bassin	8,8-7,9-7,3	: 8,0	36-45	: 40,5	Sol brun-rouge à rouge
Baleng près Chefferie	6,5-6,0-5,3	: 5,9	18-18	: 18	Sol rouge
Bafoussam Chefferie	12-6,8-9,3	: 9,1	60-47	: 53,5	Sol brun rouge
Chris près Poste 42	5,2-16-9	: 10,1	56-37,5	: 47	Sol rouge
Chris près Poste 43	a) 27-28 b) 9-18	: 27,5 : 13,5	89-125	: 107	Sol brun (cendres) puis sol rouge
Bandjoun Chefferie	1,8-3,1-2,0	: 2,3	17-22	: 19,5	Sol rouge
Bansoa	9,4-3,8	: 6,6	25-19	: 22	Sol rouge
Bamendou	5,9-6,6-7,4	: 6,6	31-23	: 27	Sol rouge
Marais de Bamendou	5,3-6,6-3,4	: 5,1	7-12	: 9,5	Sol brun foncé à gris
Bangang	a) 14-17 b) 2-4	: 15,5 : 3	28-26	: 27	Sol gris sombre et rouge

Remarques : Pour certaines mesures, on a distingué 2 courbes de perméabilités. La première concerne l'ensemble du profil intéressé et met en évidence la plus forte perméabilité de l'horizon de surface, cendres à Baleng et sur la Chris, sol humifère à Baleng. La deuxième courbe (b) est obtenue sur le seul horizon inférieur. Précisons que la profondeur des trous a varié de 90 cm à 60 cm, mais que pour un même site les variations n'ont pas excédé 10 à 15 cm.

Note : Signalons le cas particulier des sols sous galeries de Raphia. La perméabilité de surface, mesurée par la méthode Muntz y est beaucoup plus faible que celle mesurée par la méthode Porchet. Le système racinaire du Raphia est très développé et le sol est peu cohérent. Les perméabilités mesurées dans ce type de sol sont très fortes mais aussi très variables d'un point à un autre.

## 2.5. LES OBSERVATIONS

### 2.5.1. OBSERVATIONS PLUVIOMETRIQUES (1969 - 70 - 71).

#### 251.1. Généralités :

Les mesures des précipitations sont effectuées deux fois par jour, à 6 h et 18 h, aux pluviomètres Association. Les diagrammes des pluviographes sont remplacés le matin à 6 heures, que les appareils soient à rotation journalière ou hebdomadaire. Le changement de date est effectué, arbitrairement, après la mesure du matin. Ainsi une pluie tombée entre 0 et 6 heures sera portée au compte de la veille. Cela permet de comparer directement les enregistrements des postes équipés de pluviographes aux autres postes et surtout d'éviter qu'une pluie soit datée du lendemain de la crue résultante. (Une crue du soir paraîtrait antérieure à l'averse responsable si celle-ci, mesurée le matin, était datée de ce jour).

La qualité des relevés a été bonne dans l'ensemble, tant pour le soin apporté aux mesures que pour la régularité avec laquelle celles-ci ont été effectuées. Les observateurs peu consciencieux ont en général été éliminés rapidement à la suite de nos fréquents passages et des contrôles effectués sur les totalisateurs mensuels.

Le calcul des précipitations moyennes pour chaque bassin a été effectué par la méthode de Thiessen qui affecte à chaque pluviomètre un coefficient de pondération fonction de la superficie qu'il contrôle. L'expérience a montré que les résultats étaient souvent voisins de la moyenne arithmétique. Des cartes pluviométriques en courbes isohyètes donnent, après planimétrage, également des valeurs très voisines des précipitations moyennes calculées. L'établissement des cartes isohyètes a été limité à la pluviométrie annuelle et aux averses importantes (voir Etude des Crues).

La période d'observation porte sur trois années : 1969, 1970 et 1971. Les précipitations moyennes du 1er semestre 1969 ont été calculées par moyenne arithmétique, le réseau étant alors d'une faible densité (cf. chap. Equipement). La méthode de Thiessen a été ensuite utilisée avec des coefficients de pondération qui ont varié suivant la densité du réseau en exploitation (voir tableaux VII et VIII).

La mise sur cartes perforées des relevés journaliers de chaque poste par le Service Hydrologique de l'ORSTOM à Paris a permis la vérification du calcul de la pluviométrie mensuelle et annuelle de chaque poste et surtout le calcul des précipitations moyennes journalières des 10 bassins étudiés (Programme PØH 502).

#### 251.2 Hauteurs pluviométriques annuelles :

Les tableaux (IX - IXa) des précipitations annuelles des trois années d'observation montrent à première vue que la pluviosité a été forte en 1969, très faible en 1970 et moyenne en 1971. Pour BAFOUSSAM, 1969 correspond à une année "humide" biennale à triennale; 1970 à une année sèche de même fréquence et 1971 à une année "humide" comparable à 1969. Mais pour DSCHANG, la pluviosité de 1969 correspond à une année humide dont la période de retour dépasse 20 ans; 1970 est une année sèche de fréquence encore plus rare et 1971 est une année humide de fréquence decennale. Cette disparité entre différents postes ne facilite pas la détermination des fréquences de retour de la pluie moyenne annuelle tombée sur le bassin de la Mifi au cours des trois années d'observation. Ce d'autant plus que la répartition statistique des précipitations plus faibles dans le Sud du Bassin n'est pas connue.

La comparaison de la pluviosité moyenne de la période d'observation (1969-70-71) à la moyenne interannuelle des stations

TABLEAU VII  
COEFFICIENTS DE THIESSEN DES GRANDS BASSINS DE LA MIFI-SUD  
RESEAU PLUVIOMETRIQUE 1969

N°	1	6	7	8	9	2
1	4,0	7,2	6,6	27,7		
2	2,85	4,8				
4	5,3	9,8	5,4	22,8		
5	3,8	6,9	4,9	20,5		
6	4,2	7,6	10,8	23,3		
7	3,5	6,2	6,3	5,9		
8	2,6	4,7	1,5			
9	4,8	4,1				
10	2,65	4,6	3,2		6,0	0,4
11	4,75	8,7	12,2			
12	3,3	6,0	8,6		3,3	
13	2,1	3,8	5,3			
14	3,1	5,5	7,9		10,0	
19	2,0	3,7	5,2		15,0	
18	2,1	3,8	5,3		15,8	
15	3,8	5,9	8,4		24,5	1,4
16	6,55	5,9	8,4		24,5	9,1
17	2,25	0,2	0,3		1,0	6,0
30	4,8					14,2
31	3,7					11,8
32	4,55					12,9
52	4,1					11,5
53	4,1					11,6
35	1,55					4,5
39	2,4					6,8
43	2,1					5,8
41	1,7					4,8
36	2,3					4,5
27	2,15					
21	2,3					

COEFFICIENTS DE THIESSEN DES PETITS BASSINS

METEU			MESAP			NAT			CHRIS			
N°68.69	1970	N°	1969	1970	N°	1969	1970	N°	1969	début 1970	après le 5/9/70	
21	14,6	13,8	1	29,0	-	51	50	21,5	41	28,5	12,2	12,2
22		13,5	61	57,0	31,8	52	-	53,8	42	-	19,4	19,4
23	17,6	14,4	62	-	59,0	53	50	20,5	43	51,0	30,3	21,2
24	25,8	15,4	4	14,0	9,2				44	-	13,9	13,5
26	21,3	21,6	-						45	20,5	12,7	10,0
27	12,0	12,2	-						46	-	11,5	11,5
36	8,7	9,1							47	-		12,2

TABLEAU VIII  
COEFFICIENTS DE THIESSEN DES GRANDS BASSINS DE LA MIFI-SUD  
RESEAU PLUVIOMETRIQUE 1970

N°	1	6	7	8	9	2
1	4,76	8,55	6,3	28,4		
2	1,89	3,45				
3	1,33	2,65	3,6	16,2		
4	2,36	4,45	3,6	16,2		
5	3,19	5,75	4,1	18,2		
6	3,08	4,95	7,8	14,5		
7	2,47	4,45	4,7	6,3		
8	1,58	2,85	1,3			
9	1,89	1,65				
10	2,48	4,45	4,3		6,7	
11	3,88	6,95	9,9			
12	2,60	4,75	6,7		1,0	
13	1,58	2,85	4,0			
14	1,49	2,75	3,8		3,7	
18	1,28	2,25	3,3		9,5	
19	0,99	1,85	2,6		7,3	
64	1,24	2,85	2,9		8,3	
65	1,97	3,55	4,7		14,4	
66	2,22	4,05	5,6		13,3	
67	1,32	2,45	3,3			
68	1,89	3,56	4,8			
69	1,80	3,25				
71	1,49	2,75				
72	1,80	3,25				
37	2,67	1,85	0,8		2,3	2,9
15	2,93	4,75	6,6		19,0	1,0
16	3,80	3,25	4,6		13,3	5,0
63	2,82	0,45	0,6		1,7	7,3
17	0,68					1,8
30	2,68					7,2
31	3,17					8,8
32	3,06					8,2
34	3,45					9,4
35	0,59					1,5
36	1,77					3,6
38	2,63					3,4
39	1,77					4,9
41	1,77					4,9
43	1,65					4,4
45	1,58					4,1
51	1,94					5,2
52	2,06					5,6
53	4,15					11,1
21	1,58					
22	1,26					
27	1,26					



longue durée montre que la première est plus forte que la seconde (1).

Station longue-durée	Période 69-70-71	Moy. interannuelle	Ecart relatif
Bafoussam	1834mm	1809mm	+1,4 %
Foumbot	1831	1733	+5,7 %
Dschang	2016	1937	+4,1 %
Koundja	2090	2063	+1,3 %

L'écart relatif moyen des quatre stations longue-durée entre la pluviométrie moyenne de la période d'observation 69-70-71 et la pluviométrie moyenne interannuelle est de +3,1 %. Il semble assez probable que la pluviométrie moyenne sur le Bassin de la Mifi de cette même période soit excédentaire à la moyenne interannuelle dans un rapport voisin. L'hypothèse que la pluviométrie annuelle du Bassin de la Mifi suit une loi de distribution statistique moyenne de celles des quatre stations considérées n'est pas très rigoureuse en soi. On peut seulement supposer qu'il y a de grandes chances pour qu'il en soit ainsi.

Dans ces conditions la détermination de la répartition gaussienne de la pluviométrie annuelle du Bassin de la Mifi est obtenue en calculant pour des fréquences données la moyenne des écarts relatifs avec les pluviométries moyennes des 4 stations longue-durée.

Les résultats sont les suivants :

	Moy. 69-70-71	Moy. interann.	Décenn. sèche	Décenn. humide
BV Mifi	1714	1662	1436	1888
Ecart-Type : 170 mm				

Ainsi 1969, avec 1890 mm, serait une année humide de période de retour de 10 ans.

- 1970, avec 1492 mm, serait une année sèche de fréquence quinquennale.

(1) Ce phénomène est d'ailleurs général au Cameroun et vaut pour l'ensemble des dernières années d'observation. Depuis une décennie environ, la pluviosité augmente au Cameroun. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer les moyennes calculées il y a quelques années à celles calculées aujourd'hui.

Tableau IX

Pluviométrie annuelle aux différents postes du bassin de la MIFI-Sud.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1969	(2100)	(2110)	-	2132	(2100)	(2110)	2071	(2105)	(1825)
1970	1745	1547	-	1406	1350	1458	1431	1275	1603
1971	1764	1704	2026	1705	1735	1722	1797	1832	1944
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1969	(1940)	(1720)	(2120)	(1850)	(1750)	(1890)	1538	1600	(1800)
1970	1610	1412	1477	1538	1292	1309	1228	1256	1593
1971	1960	1639	1685	1771	1439	1688	1653	1593	1745
	19	21	22	23	24	26	27	30	31
1969	(1800)	1844	-	2050	(1632)	2070	2038	(1905)	(2050)
1970	1498	1807	-	1736	1576	1741	1799	(1413)	1744
1971	1613	2049	1960	1968	2024	2168	2059	1944	1844
	32	33	34	35	36	37	38	39	41
1969	1737	-	-	(1600)	1841	-	-	1780	(1910)
1970	1496	-	1285	1451	1646	(1379)	-	1561	1826
1971	1665	1553	1492	1662	1902	1828	1871	1709	2292
	42	43	44	45	46	47	51	52	53
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	(1780)
1970	-	1710	2176	1547	-	-	1784	1399	1351
1971	2170	2069	2082	1897	2210	2089	1306	1544	1475

Tableau IXa

	61	62	63	64	65	66	67	68	69
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	1792	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	1751	1785	1722	1541	1655	1937	1624	2013	1608

	71	72			Moyenne sur BV MIFI				
1969	-	-			1890				
1970	-	-			1492				
1971	1842	1909			1760				

- 1971, avec 1760 mm serait une année humide de fréquence inférieure à quinquennale.

Cette classification fréquentielle de la pluviosité des années d'observation correspond grosso-modo à celle des modules du Noun à BAFOUSSAM.

La lecture des tableaux de pluviométrie annuelle met en évidence une hétérogénéité de la répartition spatiale des précipitations qui nous amène à étudier les cartes isohyètes annuelles du Bassin de la Mifi (figures 35, 36 et 37).

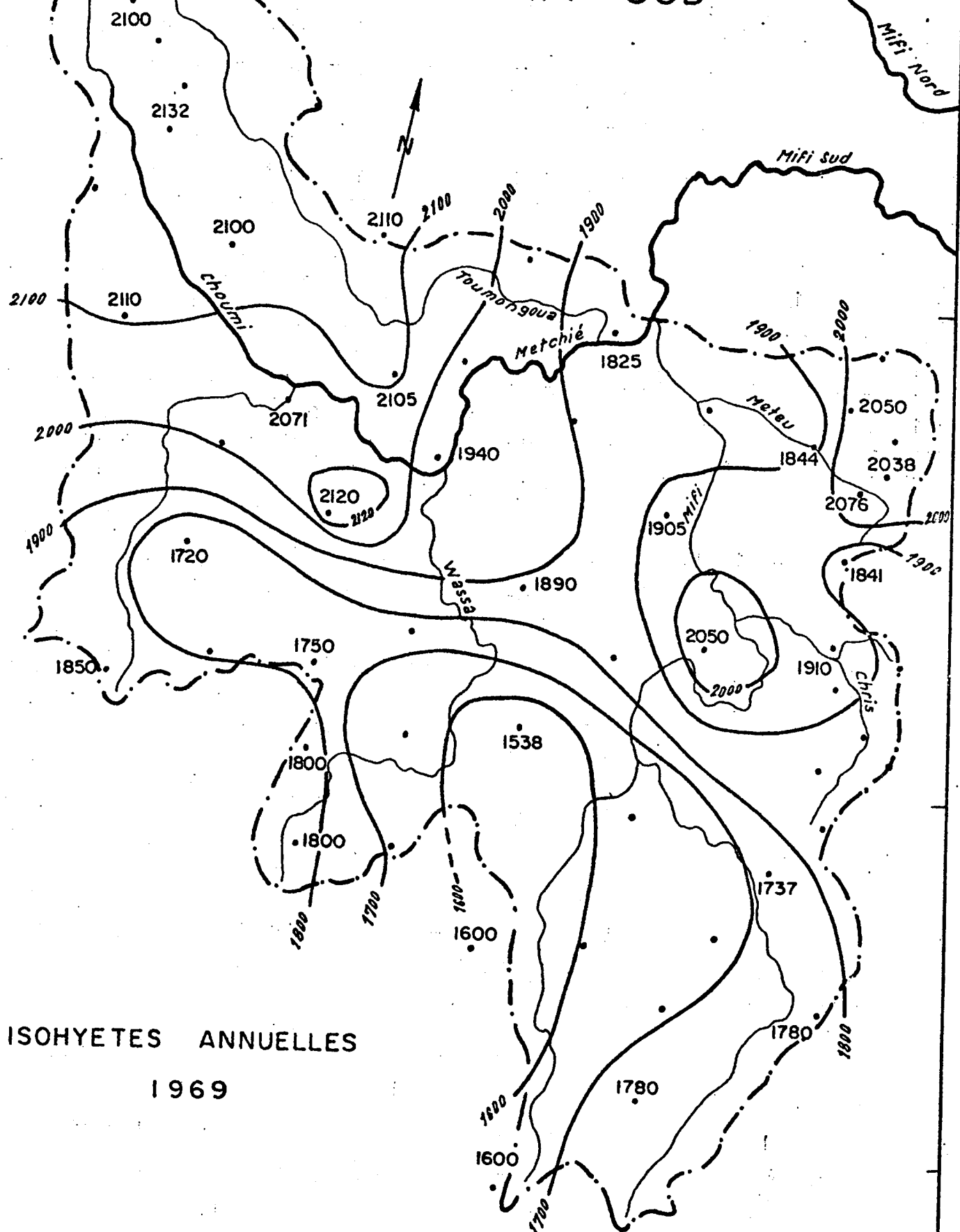
Le bassin de la Mifi-Sud doit être replacé dans son contexte régional si l'on veut interpréter la forme des courbes isohyètes.

Dans la première partie, nous avons donné une carte des isoyètes interannuelles (graph. 11) qui met en évidence :

1° - une pluviosité croissante en allant vers l'Ouest (Mts Bamboutos) et vers le Sud-Ouest (région côtière).

2° - une "dépression" pluviométrique au milieu du plateau se prolongeant par MBOUDA, GALIM sur la plaine de Ndop.

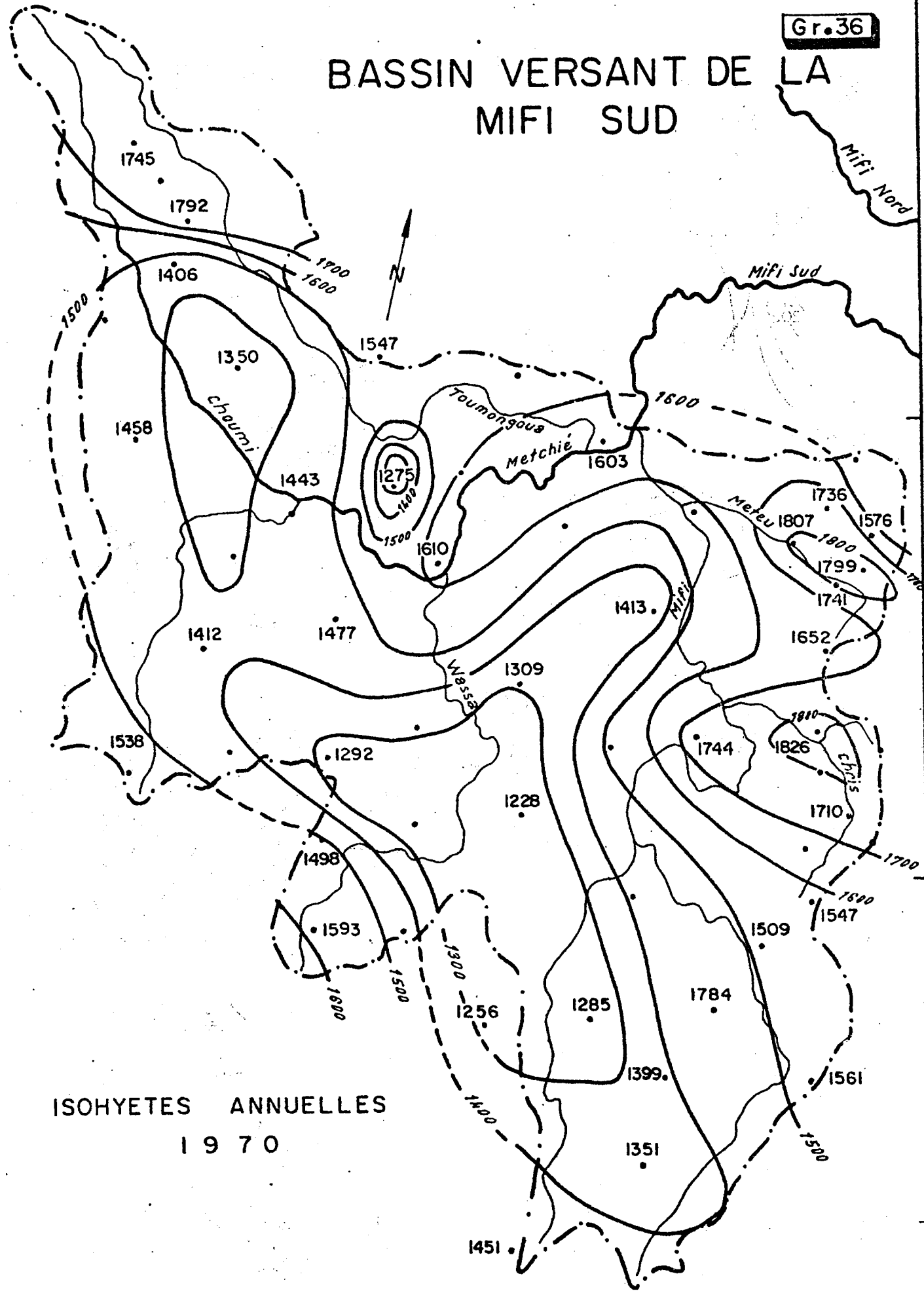
# BASSIN VERSANT DE LA MIFI SUD



ISOHYETES ANNUELLES  
1969

Echelle : 1 / 200.000

# BASSIN VERSANT DE LA MIFI SUD

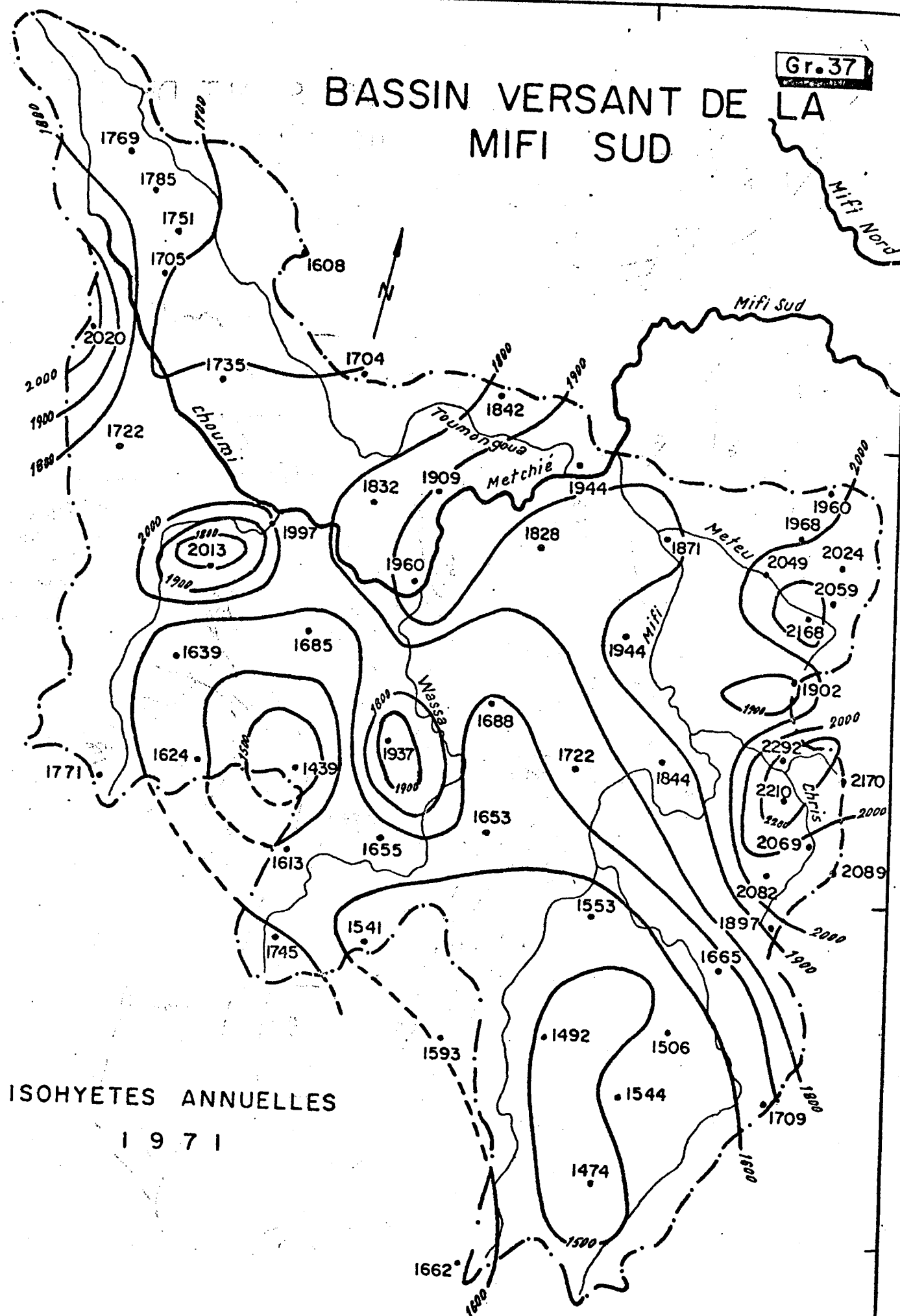


ISOHYETES ANNUELLES  
1970

Echelle : 1 / 200.000

Gr.37

# BASSIN VERSANT DE LA MIFI SUD



ISOHYETES ANNUELLES  
1971

Echelle : 1/200.000

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date

des.

3° - une "dépression pluviométrique dans la région de BANGANGTE prolongeant la zone à plus faible pluviosité de BAFIA.

4° - une zone plus pluvieuse sur le pays Bamoun. L'influence de ces différentes zones est bien traduite dans les cartes isoyètes du bassin de la Mifi, en dépit du tracé très variable des courbes d'égale pluviométrie. On note une pluviométrie plus forte sur le bassin de la Méteu et de la Chris au N-E du bassin de la Mifi. Situés sur le rebord du plateau, ils reçoivent les perturbations venant de l'Est, du pays Bamoun. Le Sud du bassin, plus éloigné du rebord oriental du plateau, protégé à l'Ouest par les Massifs du Batié et du Bana des perturbations océaniques montre une pluviométrie plus faible qui raccorde cette région à celle de BANGANGTE. Le centre du bassin montre une chute de la pluviosité reliant cette zone à la dépression pluviométrique de MBOUDA - GALIM. Enfin, la pluviométrie augmente en allant vers l'Ouest du fait de l'influence océanique (DSCHANG, Massif du Bani) et du gradient altimétrique sur les Mts Bamboutos.

#### 251.3./ Pluviométrie mensuelle :

Nous avons retenu quatre postes du bassin pour étudier la répartition mensuelle des pluies, ceux de BAFOUSSAM (n° 36), de BANDJOUN (n° 32), de BANGANG (n° 4) et de BAMENDOU (n° 7) sur les années 69, 70 et 71.

Le choix de ces postes a été dicté par leur situation géographique représentant les différentes régions du bassin de la Mifi. Le tableau X donne mois par mois la pluviométrie relevée à ces postes, la pluviométrie moyenne mensuelle tombée sur le bassin de la Mifi et rappelle la moyenne mensuelle interannuelle des postes de BAFOUSSAM et DSCHANG.

L'année 1969 est caractérisée par une pluviométrie excédentaire sur plusieurs mois. Le mois de Mars est très fort de même que le mois de Mai; cette tendance est nettement accentuée au Centre et au Nord du bassin (la région Sud moins affectée par cette pluviosité en atténue l'effet sur la moyenne du bassin de la Mifi). Juillet et Septembre sont légèrement excédentaires; Novembre l'est beaucoup plus largement. La saison des pluies est donc caractérisée par un large étalement de Mars à Novembre avec plu-

Tableau X

Pluviométrie mensuelle de quatre postes du bassin de la Mifi-Sud en 1969-70 et 71

	Poste	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969	4	27,5	11,7	240,4	175,7	306,9	156,6	182,2	283,0	430,5	221,5	96,0	0	2132,1
	7	5,2	44,5	244,8	151,8	270,1	205,6	159,9	292,3	321,8	264,5	110,8	0	2071,3
	32	3,3	14,1	217,1	70,6	145,4	143,8	194,7	322,9	276,1	227,9	121,6	0	1737,5
	36	7,5	37,8	176,4	102,6	217,9	220,2	226,3	306,6	231,1	192,4	122,2	0	1841,0
1970	4	0	0,2	65,2	188,6	161,6	176,4	159,3	190,2	187,0	277,1	0	0	1405,6
	7	17,7	0	33,4	156,4	185,5	182,0	147,1	128,5	278,4	302,4	5,0	0	1431,4
	32	0	3,1	24,2	131,5	182,5	125,8	177,3	203,0	291,6	356,7	0	0	1495,7
	36	0	0	32,7	194,4	219,8	196,9	195,4	165,2	271,8	366,9	2,5	0	1645,0
1971	4	0,1	34,3	84,1	177,3	131,5	209,0	299,6	138,0	377,4	209,2	9,5	34,7	1704,7
	7	45,8	28,8	130,6	126,1	191,0	184,4	242,4	118,6	357,3	305,0	30,1	37,3	1797,4
	32	4,0	54,7	75,4	68,8	159,4	129,6	275,1	164,0	396,9	267,8	43,4	25,6	1666,7
	36	0,2	48,4	80,7	145,3	176,3	166,3	361,8	271,5	262,5	286,5	50,7	51,8	1902,0
Moy.BV Mifi														
	1969:	(10)	(30)	(220)	(130)	(240)	170,2	206,0	266,7	302,7	212,3	101,8	0	(1890)
	1970:	0,7	0,2	38,0	161,0	193,6	173,4	174,2	178,6	242,5	328,6	1,7	0	1492,5
	1971:	8,0	37,9	113,7	132,0	148,3	190,5	279,5	175,7	334,4	265,0	40,9	33,7	1759,6
Moy.interann. 11														
men.Bafoussam		29	104	178	181	189	238	231	293	282	63	10		1809
Moy.interann. 19														
Dschang		47	133	190	185	230	226	246	342	233	47	12		1910



sieurs mois exceptionnellement élevés.

En 1970, Janvier et Février sont pratiquement nuls, Mars reste très faible. La tendance "exceptionnellement" sèche se précise par des mois déficitaires ou à peine moyens jusqu'au mois d'Octobre où un "sursaut" tardif de la pluviosité donne une pluviométrie excédentaire; bref sursaut puisque la saison des pluies s'arrête net le 1er Novembre.

En 1971, le début de l'année est marqué par une pluviosité moyenne; Avril, Mai et Juin sont déficitaires. Juillet, par contre est exceptionnellement pluvieux. Le mois d'Août est caractérisé par une forte chute de la pluviosité. Septembre est relativement fort et Octobre moyen. Un regain de pluviosité en Décembre montre une fin de saison des pluies tardive.

#### 251.4 Précipitations journalières :

Les tableaux des précipitations journalières de chaque poste du bassin pendant les trois années d'observation n'ont pas été reportés afin de ne pas surcharger cette étude. Ces données ont fait l'objet d'une diffusion restreinte localement et sont disponibles à Paris sur cartes perforées.

Nous donnons en annexes les tableaux de la pluviométrie journalière moyenne des différents bassins étudiés de la Mifi-Sud.

#### a) Répartition du nombre de jours de pluie au cours de l'année :

Le tableau ci-après donne mois par mois le nombre de jours de pluie observés pour les quatre postes déjà pris en compte dans le paragraphe sur la pluviométrie mensuelle.

Nombre de jours de pluie														
	Poste	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969	4	3	4	19	16	22	22	25	22	27	21	11	0	192
	7	2	4	16	15	23	21	27	26	29	22	12	0	197
	32	1	3	13	9	17	15	23	22	21	20	8	0	152
	36	1	5	13	15	19	16	27	23	24	21	12	0	176
1970	4	0	1	9	19	20	23	19	16	19	19	0	0	145
	7	1	0	5	19	27	29	27	21	29	29	0	0	187
	32	0	1	4	16	15	14	16	13	19	23	0	0	121
	36	0	0	6	21	17	19	21	17	23	24	1	0	149

	Poste	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1971	4	1	5	13	19	13	21	24	15	25	17	2	2	157
	7	3	6	17	15	14	18	21	20	27	19	3	3	166
	32	1	5	11	10	12	13	22	17	25	19	4	2	141
	36	1	7	12	15	12	20	26	23	27	16	4	4	167
Moyenne des 4 postes et des 3 an- nées		1	3	12	16	17	20	24	20	25	21	5	1	165

Cette répartition du nombre de jours de pluie appelle plusieurs remarques. Comme on notait une plus faible pluviosité dans le Sud du bassin, on note (poste 32) un nombre plus faible de jours de pluie. Le nombre de jours de pluie augmente d'une manière générale, comme la pluviosité, vers le Nord-Ouest du bassin.

La moyenne interannuelle des 4 postes est très voisine de celle calculée pour les postes de BAFOUSSAM et KOUNDJA (voir chap. Climatologie).

#### b) Classement des averses maximales annuelles tombées en 24 heures.

Nous avons retenu 30 postes répartis sur tout le bassin dont les relevés sont sans lacunes sur 1970 et 1971 (1969 est incomplet) en éliminant des postes trop voisins (cas des petits bassins versants). Pour chacun de ces postes nous avons relevé la hauteur de pluie maximale de l'année tombée en 24 h. Une même averse n'est prise en compte que pour un seul poste. Ainsi, la pluie du 10/10/71 au poste 11 de 112,5 (ordre 1) n'est pas retenue car au poste 13 on a relevé le même jour 139,6mm; celle de 52,4 (ordre 2) du 6/8/71 ne l'est pas davantage car on relève au poste 10 58,9mm, maximum retenu; pour le poste 11 on retiendra l'averse du 7/9/71 de 42,6mm (ordre 3)

Cette méthodologie permet d'obtenir un échantillon d'événements postes-averses-maximales aussi indépendants les uns des autres que les averses maximales annuelles d'un poste unique sur une longue période d'observations. La taille de l'échantillon est de 60 postes-années(1).

(1) Cet échantillonnage n'est pas parfait. D'une extrémité à l'autre du bassin, une averse journalière pourra appartenir soit à deux tornades indépendantes, soit à une pluie de mousson généralisée sur la région. Dans les deux cas le maximum d'un seul poste sera retenu. L'impossibilité de séparer les précipitations provenant de tornades localisées ou de pluies de mousson entraîne une minimisation de la hauteur de précipitation maximale annuelle pour une fréquence donnée. Les valeurs indiquées constituent une limite inférieure.

Nous donnons ci-dessous les 10 premières averses maximales classées de cet échantillon

1°	139,6mm	10/10/71	P13	6°	76,5mm	25/03/71	P 9
2°	90,5	30/10/70	P27	7°	74,3	7/04/70	P 5
3°	84,5	1/09/70	P 2	8°	74,0	7/03/70	P10
4°	82,6	12/08/70	P13	9°	70,6	1/10/70	P18
5°	82,4	7/10/70	P 9	10°	70,4	30/08/70	P12

Il est remarquable de constater que dans ces 10 plus fortes averses, 8 appartiennent à l'année 70 dont la pluviosité annuelle s'est révélée très déficitaire, preuve, s'il en fallait qu'il n'y a pas de rapports entre ces paramètres. Nous soulignons la valeur maximale de 139,6mm très rarement observée dans l'Ouest.

La répartition des maximum au cours de l'année est :

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1970	0	0	1	3	3	2	2	4	8	7	0	0	30
1971	0	0	2	0	3	3	3	4	8	6	0	1	30

On constate que les maximum annuels de la pluviométrie journalière surviennent le plus souvent en Septembre - Octobre, au plus fort de la saison des pluies.

Une étude graphique de la distribution statistique de cet échantillon permet d'estimer dans l'espace les chances de relever chaque année à différents postes des maximum annuels plus ou moins élevés. La lecture de la courbe obtenue indique que le maximum annuel atteindra ou dépassera chaque année :

- 35mm pour 9/10 des postes,
- 51mm pour la moitié des postes,
- 65mm pour 1/ 5 des postes,
- 76mm pour 1/10 des postes,
- 85mm pour 1/20 des postes du Bassin de la Mifi.

Il ne serait pas très rigoureux de comparer cette répartition statistique spatiale des averses maximales annuelles à celle effectuée dans le temps à Bafoussam et Koundja (cf.chap. climatologie). Il est probable qu'une longue période d'observation des pluies sur l'extrême Nord et l'extrême Sud du bassin montrerait des écarts aussi importants entre précipitations de même fréquence que ceux observés entre Koundja et Bafoussam.

251.5/ Intensités des précipitations :

Les enregistrements des précipitations à l'aide de pluviographes à augets basculeurs permettent le calcul des intensités pluviométriques. L'intensité d'une averse est exprimée en millimètres de pluie par heure et se calcule pour un intervalle de temps donné. Ainsi, 10mm de pluie tombée en 5 minutes correspondent à une intensité de 120mm/h et 10mm en 10mn correspondent à 60mm/h d'intensité. Les fortes intensités ne s'observent pas pendant un temps très long au cours d'une averse et seul le choix d'un intervalle de temps relativement petit permettra de les mettre en évidence. Seuls les enregistrements effectués sur des appareils à rotation journalière permettent le dépouillement des intensités avec une précision acceptable. L'intervalle de temps choisi est de 5 minutes. L'imprécision devient notable pour des temps plus petits, la vitesse de rotation des appareils n'étant que de 15mm/h. Chaque basculement d'auget s'inscrit sur le diagramme pour 0,5mm de pluie; il importe que le réglage soit effectué correctement et périodiquement contrôlé pour que le pluviogramme représente l'averse avec une bonne précision. (La hauteur de précipitation journalière est d'ailleurs contrôlée chaque jour par une mesure à l'éprouvette).

Le nombre de pluviographes à rotation journalière a varié au cours de la période d'observation (cf. chap. Equipement). En 1971, le réseau comprenait 7 pluviographes journaliers, mais 4 seulement en 1970 sur toute l'année.

L'étude des enregistrements de ces différents postes (24-31-38-43-45-52-61) montre que l'on peut distinguer deux types de précipitations:

- 1° Des précipitations de faibles intensités étalées souvent sur plusieurs heures. Les intensités sont généralement inférieures à 15mm/h mais peuvent atteindre par moments 30 et 40mm/h. L'extension géographique de ces précipitations est grande et dépasse généralement l'ensemble du bassin de la Mifi.

- 2° Des précipitations à fortes intensités limitées à une durée du corps de l'averse de 20, 30 minutes à 1 heure et demie, et limitées dans l'espace à quelques dizaines de kilomètres carrés, parfois moins.

Les premières sont appelées Pluie de Mousson ou Pluies Océaniques. Elles s'accompagnent d'un ciel "bouché" sur l'ensemble de la région. Ce type de temps peut parfois durer plusieurs jours sans toutefois se prolonger aussi longtemps que sur le littoral. Ces pluies s'observent surtout au plus fort de la saison des pluies (de Juillet à Octobre) lorsque la masse d'air humide (Zone C) prend toute sa puissance. Comme on l'a vu, c'est aussi au cours de cette période qu'on note les maximum annuels de la pluviométrie journalière. Ceux-ci s'expliquent non par de fortes intensités, mais par la durée importante de l'averse. Ce sont les fortes pluies de mousson qui sont responsables des fortes crues généralisées sur le grand bassin de la Mifi.

Les précipitations de fortes intensités, appelées grains ou tornades sont souvent accompagnées d'orages violents. Ces tornades sont observées pendant toute la saison des pluies. Les plus fortes intensités sont relevées indifféremment de Mars à Novembre. Soulignons ici que les tornades violentes observées en début de saison des pluies le sont davantage en tant que bourrasques qu'en tant qu'averses à très fortes intensités. De Mars à Mai, ces bourrasques qui précèdent la tornade emportent fréquemment les toitures des habitations et causent d'énormes dégâts dans les cultures de bananiers. Ces tornades sont responsables des fortes crues observées sur les petits bassins. Très souvent, les tornades sont suivies d'une petite pluie de faible intensité appelée "traîne".

L'étude des intensités maximales a été effectuée sur les années 1970 et 1971; (l'équipement en pluviographes du bassin de la Mifi ne date que du 2ème semestre 1969).

Cette étude consiste à relever pour chaque poste l'intensité maximale observée pendant des intervalles de temps de 5mm, 10mm, 15mm, 20mm, 30mm, 45mm, 1 h, 2 h, 3 h, 4 h. Il est bien évident que ces intensités relevées peuvent provenir, et proviennent généralement, d'averse différentes, qui vont de la tornade à la pluie de mousson. La courbe qui relie les valeurs "intensité maximale-durée" d'un même poste est la courbe envelop-

pe intensité-durée. Le graphique 38 donne les différentes courbes enveloppes observées en 1970 et 1971 aux différents postes du bassin. Le tableau ci-après en donne les valeurs. La date indiquée dans le tableau est celle de l'averse où l'intensité maximale en 5 minutes a été observée.

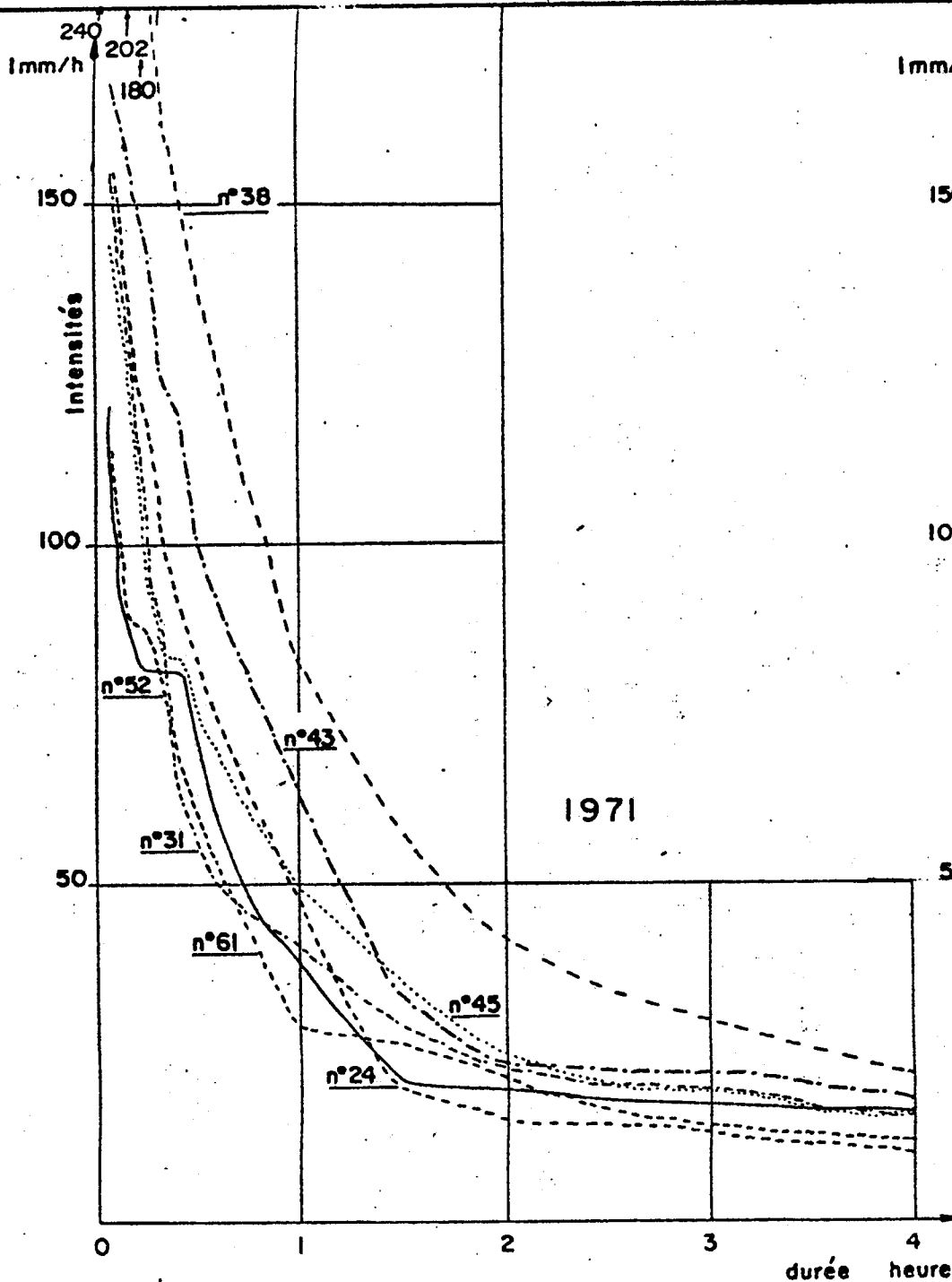
Intensités maximales observées en 1970 et 1971

Année	Pluv. N°	5	10	15	20	30	45	1h	2h	3h	4h	Date
1970	24	120	105	98	82	61	47	35	18	15	12	11/4-9/70
	43	108	90	84	78	55	42	26	21	16		4/8
	52	150	123	100	84	50	42	40	20	16	11	4/8
	61	156	102	100	93	76	52	40	20	14	11	16/9
1971	24	156	126	116	104	83	58	45	17	15	11	28/7
	31	156	126	96	74	57	50	42	23	19	16	1/7
	38	240	202	180	160	136	108	83	42	30	22	20/6
	43	168	156	144	129	106	83	65	24	21	18	22/7
	45	120	114	102	90	85	63	50	24	20	17	23/10-21/7
	52	120	87	83	83	70	46	25	21	18	16	13/9
	61	114	90	88	78	60	43	38	21	14	11	11/4

Il faut noter une grande disparité entre les différents résultats que ce soit d'une année à l'autre ou d'un poste à l'autre, surtout pour les intensités maximales correspondant aux laps de temps les plus courts. Pour des durées de plusieurs heures une certaine homogénéité apparaît entre les différents postes.

La courbe enveloppe intensité-durée du poste 38 en 1971 correspond à une averse (20 Juin) dont la période de retour est de 15 ans (poste voisin de BAFOUSSAM) et il est probable que les intensités maximales observées ont une fréquence tout aussi exceptionnelle. Cette averse du 20 Juin est la plus forte tornade observée au cours de notre campagne d'observations. La pluie de mousson du 10 Octobre 71 est également très exceptionnelle et a atteint une ampleur que l'on observe plus généralement sur le littoral.

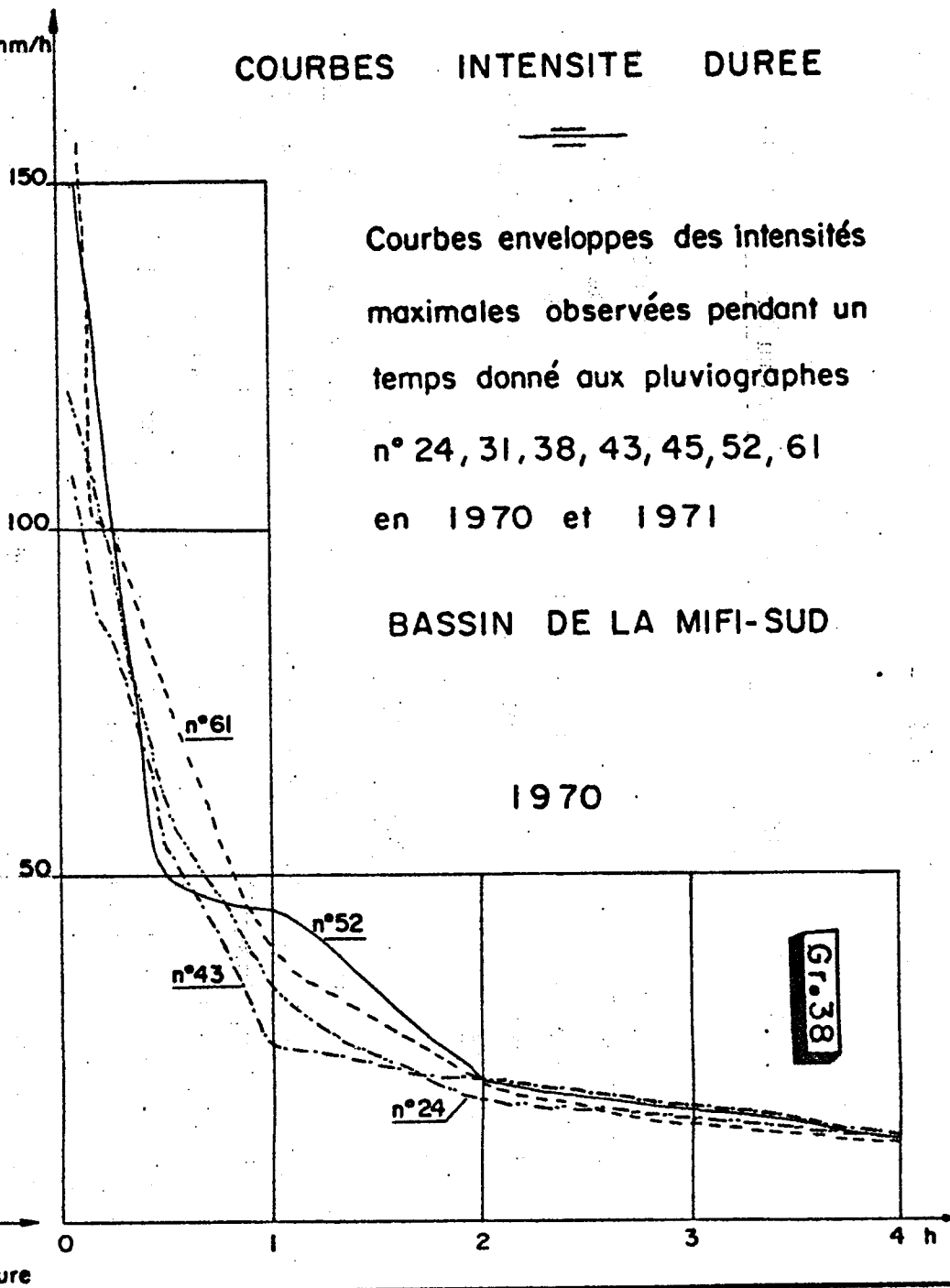
Nous évoquerons la forme des hyétogrammes au cours de l'étude des crues pour les averses principales.



## COURBES INTENSITE DUREE

Courbes enveloppes des intensités  
maximales observées pendant un  
temps donné aux pluviographes  
n° 24, 31, 38, 43, 45, 52, 61  
en 1970 et 1971

BASSIN DE LA MIFI-SUD



## 2.5.2/ Observations climatologiques effectuées sur le bassin de la Mifi.

Ces observations ont été effectuées à la station météorologique de BANOK, au centre du bassin. On a vu que l'équipement de cette station était relativement modeste et les mesures n'ont porté que sur l'évaporation, les températures et l'humidité relative.

### 252.1/ Evaporation :

Elle a été mesurée sur un bac enterré type ORSTOM Colorado de la manière suivante : chaque matin l'opérateur faisait l'appoint, jusqu'à la pointe repère du bac, d'un nombre entier de litres d'eau, correspondant à autant de mm d'évaporation. En cas de pluie, le volume à enlever et la hauteur de pluie permettent la détermination de l'évaporation. L'erreur de la mesure est grande à l'échelle de la journée; mais à l'échelle du mois, les erreurs se compensent et la précision est très satisfaisante.

Les observations ont été effectuées d'Avril 1969 à Avril 1972. Le graphique 39 et le tableau XI donnent les variations mensuelles de l'évaporation.

Le maximum apparaît en Février, au cours d'un palier de fortes hauteurs d'évaporation ( $> 4\text{mm/jour}$ ) qui va d'Octobre à Mai. Les faibles évaporations sont limitées à Juillet, Août, Septembre avec minimum en Août.

On a observé sur l'année d'Avril à Avril,

- 1354mm en 69-70,

- 1391mm en 70-71,

- 1439mm en 71-72 soit une évaporation moyenne de 1395mm

Pour les années calendaires on a mesuré 1418mm en 1970

et 1416mm en 1971.

On voit que l'évaporation à BANOK, sur le plateau bamiléké, est plus faible que celle mesurée à KOUNDJA en pays bamoun. (A KOUNDJA, sur bac de classe A, la moyenne d'évaporation est de 1766mm par an ce qui correspond sur bac Colorado à environ 1550mm). A BABANKI, (étude du HAUT-NOUN), l'évaporation moyenne est de 1440mm.



Cette faible évaporation de BANOK s'explique par son altitude plus élevée( 1400m à BANOK, 1220m à KOUNDJA, 1200m à BABANKI). De plus, KOUNDJA a une situation plus continentale que le plateau bamiléké où les influences océaniques se font davantage sentir, comme nous le confirmera plus loin l'étude des humidités relatives. (BABANKI est situé dans une vallée abritée).

Nous avons été amené à installer un bac flottant sur nappe d'eau libre à BAMENDJING (pour le compte des projeteurs du barrage sur le Noun, actuellement en voie d'achèvement) de 1969 à 1971. L'évaporation annuelle moyenne pour les deux années d'observation est de 1120mm (sur bac Colorado enterré, l'évaporation aurait été avec un coefficient de 0,7, de 1600mm pour une altitude de 1150m).

Les mesures faites à BANOK sur un évaporimètre Piche confirment ce que l'on observe d'une manière générale, à savoir que l'on n'a pas de relation constante avec l'évaporation mesurée sur le bac. Le tableau XI donne les variations de l'évaporation Piche au cours de la période d'observations.

Dans l'étude du bilan hydrologique, nous serons amené à reparler de l'évaporation et notamment du rapport de ces mesures avec l'évapotranspiration réelle.

#### 252.2/ Les Températures :

Soit manipulations brutales de notre observateur, ou mauvais fonctionnement des thermomètres à maxima et à minima, toujours est-il qu'il ne nous a pas été possible d'avoir une série continue d'observations fiables.

L'étude des températures de l'air sous abri a été faite à partir des lectures effectuées à 6 h, 12 h, et 18 h. On trouvera dans le tableau XII et sur le graphique 39 les variations mensuelles de ces températures ainsi que de leur moyenne. Les enregistrements sur thermographe montrent que la température minimum est atteinte entre 6 et 7 h du matin, tandis que la température maximum est enregistrée entre 12 et 14 h (sauf averse),

c'est dire que nos observations de 6 h et 12 h sont relativement proches des températures minimum et maximum. Le graphique 40 donne les variations moyennes (sur 3 ans) de ces températures.

La température moyenne mensuelle de 6 heures montre des valeurs très basses en Décembre, Janvier, Février ( $11^{\circ}$  en Janvier), puis une brusque remontée en Mars, avec les premières pluies, à plus de  $15^{\circ}$ . De Mars à Octobre, on note un palier oscillant entre  $15^{\circ}$  et  $16^{\circ}$ , chute en Novembre avec le début de la saison sèche.

La température moyenne observée à 12 heures passe par un maximum en Février (c'est en Février que l'amplitude thermique journalière est la plus forte), puis décroît doucement en Mars, Avril, puis brutalement jusqu'au minimum d'Août à  $22^{\circ}$ ; remontée lente en Septembre-Octobre et rapide dès Novembre.

Les variations de la température à 18 heures sont comparables à celles que nous venons de décrire pour celle de 12 h : Maximum en Février, minimum en Août (soirées fraîches en saison des pluies, chaudes en saison sèche), mais l'amplitude annuelle est moins forte.

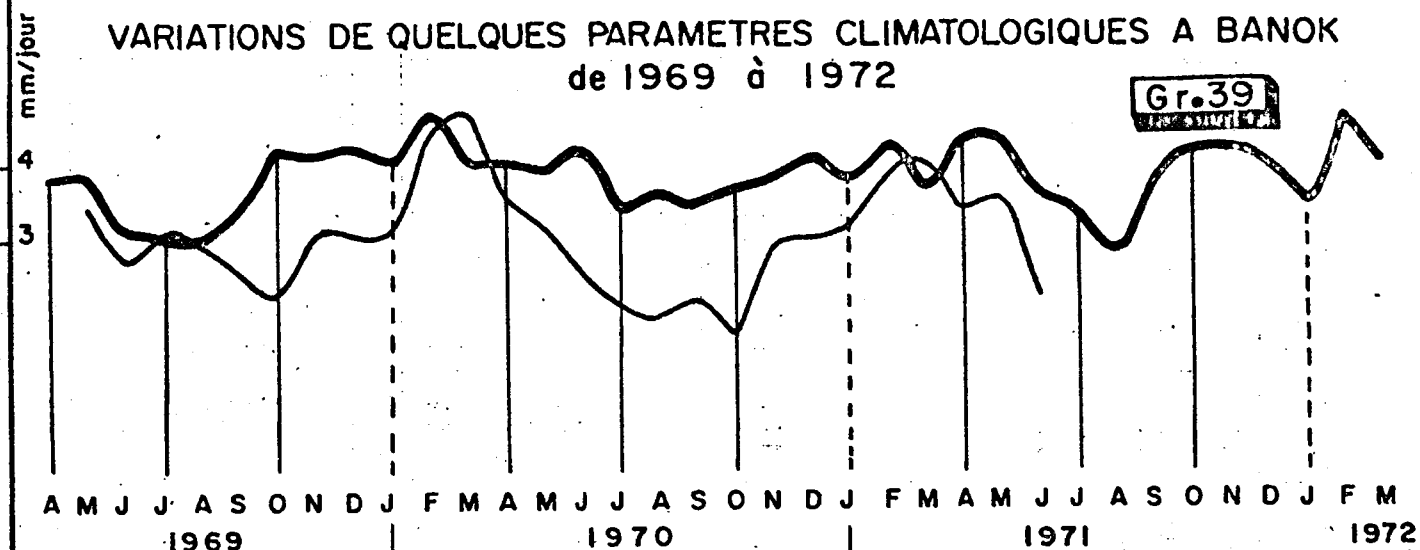
La température moyenne est à son maximum en Mars-Avril ( $T_6 \approx 15^{\circ}$  et  $T_{12} \approx 26^{\circ}$ ), et à son minimum en Août. On note également un petit maximum en Novembre (où  $T_6$  est encore à  $13^{\circ}$ ) et un petit minimum en Janvier dû aux basses températures de 6 heures.

La température moyenne annuelle est de  $20^{\circ}$ . C'est celle que l'on donnait pour BAFOUSSAM dans l'étude climatologique de l'Ouest.

Quelques thermogrammes observés en saison sèche et en saison des pluies ont été dessinés figure 41. En saison sèche, on note généralement après le minimum de 6 h 30, 7 h une augmentation brutale de la température pendant 2 heures (environ  $6^{\circ}$ ) puis la température monte de moins en moins rapidement d'environ  $6^{\circ}$  environ jusqu'au maximum de 13, 14 h, où s'observe un palier

# VARIATIONS DE QUELQUES PARAMETRES CLIMATOLOGIQUES A BANOK de 1969 à 1972

Gr.39



EVAPORATION MENSUELLE MOYENNE A BANOK — bac enterre  
ET BAMENDJING — bac flottant

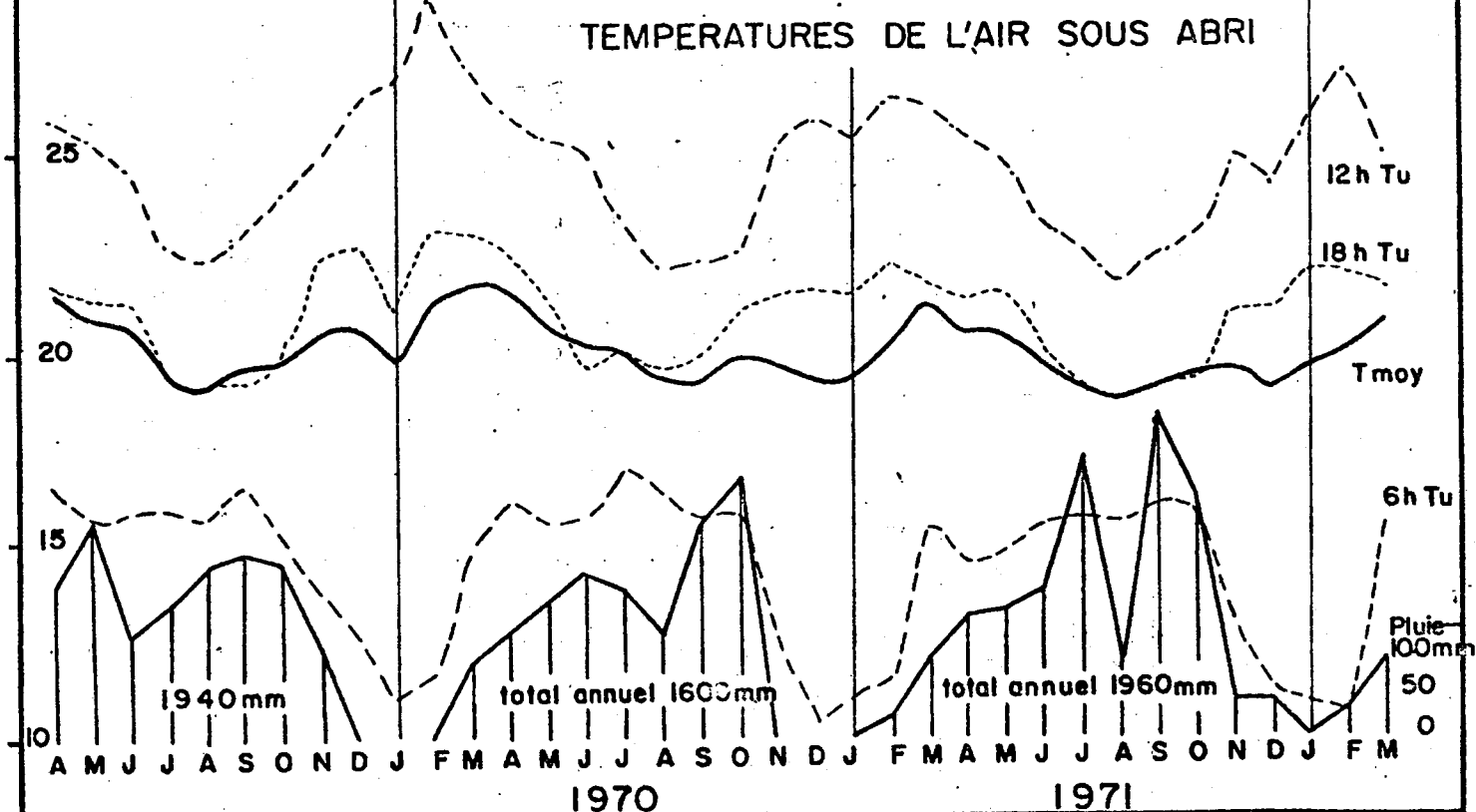
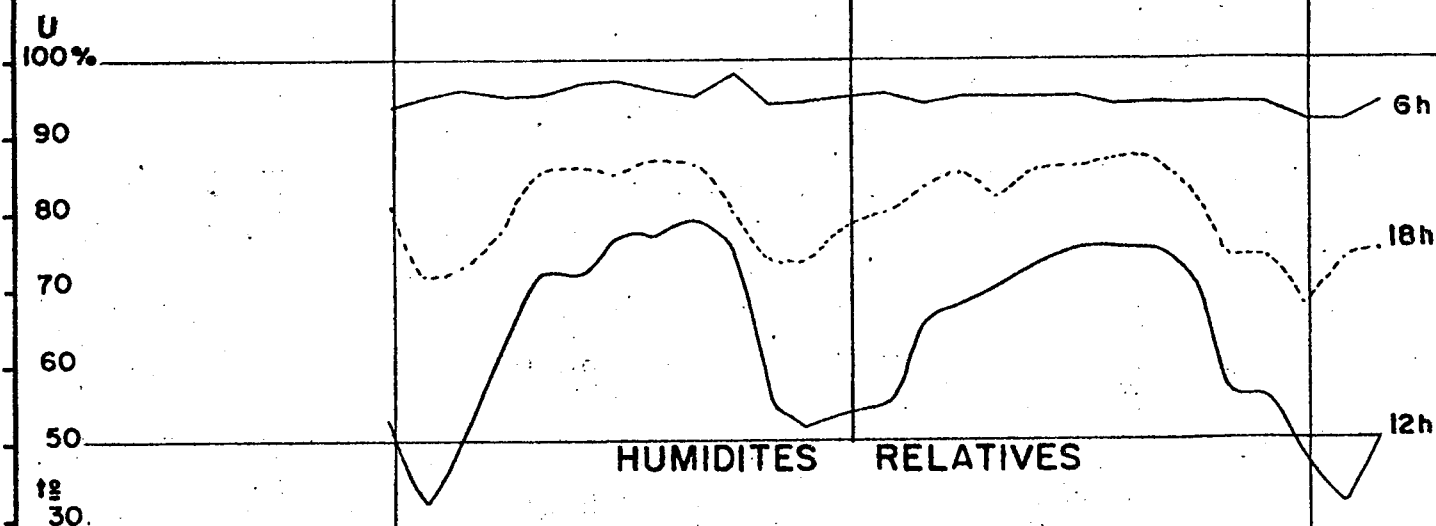


Tableau XI  
E V A P O R A T I O N BAC -BANOK

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1969 mm/mois				115	117	91	94	92	101	129	122	116	-
mm/jour				3,8	3,8	3,1	3,0	3,0	3,4	4,2	4,1	4,2	-
1970 mm/mois	124	128	125	119	122	125	106	111	105	112	114	127	1418
mm/jour	4,0	4,6	4,0	4,0	3,9	4,2	3,4	3,6	3,5	3,6	3,8	4,1	3,9
1971 mm/mois	117	120	113	131	136	109	107	91	114	129	126	123	1416
mm/jour	3,8	4,3	3,7	4,4	4,4	3,6	3,4	2,9	3,8	4,2	4,2	4,0	3,9
1972 mm/mois	109	136	128										
mm/jour	3,5	4,7	4,1										
moyenne mm/mois	117	128	122	122	125	108	102	98	107	123	121	122	1395 mm
mm/jour	3,8	4,5	3,9	4,1	4,0	3,6	3,3	3,2	3,6	4,0	4,0	4,1	3,8

E. par mois	E V A P O R A T I O N P I C H E (BANOK)												
1969						37	29	29	27	24	31	36	47
1970	43	62	57	47	39	38	35	37	31	38	73	93	593
1971	64	69	65	61	47	37	30	36	31	44	78	61	623
1972	74	92											
moyenne	60	74	61	54	41	35	31	33	29	38	62	67	585

	E V A P O R A T I O N B A C B A M E N D J I N G												
1969 mm/mois					107	80	95	90	76	68	92	94	
mm/jour					3,4	2,7	3,1	2,9	2,5	2,2	3,1	3,0	
1970 mm/mois	95	124	146	104	101	75	70	62	69	57	93	94	1090
mm/jour	3,1	4,4	4,7	3,5	3,2	2,5	2,2	2,0	2,3	1,8	3,0	3,0	3,0
1971 mm/mois	99	113	124	103	113	68							
mm/jour	3,2	3,9	4,0	3,4	3,6	2,3							

Tableau XIII  
TEMPERATURES A BANOK

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
T.moy. 1969				21,6	21,0	20,7	19,4	19,2	19,7	19,8	20,5	20,7	
1970	19,8	21,4	21,8	21,7	20,9	20,3	20,2	19,4	19,3	19,9	19,7	19,4	
1971	19,4	20,2	21,3	20,5	20,5	19,7	19,1	18,8	19,2	19,4	19,6	19,0	
1972	19,7	20,1	20,8										
	19,6	20,6	21,3	21,3	20,8	20,2	19,6	19,7	19,4	19,7	19,9	19,7	20,1
6 h. 1969				16,6	15,7	15,8	16,0	15,8	16,6	15,2	13,9	12,7	
1970	11,1	11,7	14,9	16,2	15,6	15,7	17,0	16,4	15,7	15,9	12,4	10,3	
1971	11,0	11,5	15,5	14,5	14,7	15,5	15,7	15,6	16,1	15,9	12,8	11,2	
1972	10,8	10,6	15,6										
	11,0	11,3	15,3	15,8	15,3	15,7	16,2	15,9	16,1	15,7	13,0	11,4	14,4
12h. 1969				26,2	25,7	24,9	22,9	22,5	23,1	24,2	25,1	26,6	
1970	27,1	29,3	27,5	26,3	25,6	25,4	23,6	22,2	22,4	22,7	25,3	26,1	
1971	25,7	26,7	26,5	25,7	25,1	23,4	22,7	21,9	22,6	23,1	25,1	24,3	
1972	26,2	27,5	25,2										
	26,3	27,8	26,4	26,1	25,5	24,6	23,1	22,2	22,7	23,3	25,2	25,7	24,9
18h. 1969				21,9	21,5	21,5	19,4	19,3	19,3	20,0	22,4	22,8	
1970	21,1	23,2	23,1	22,7	21,6	19,7	20,0	19,6	19,9	21,0	21,5	21,7	
1971	21,6	22,3	21,8	21,4	21,6	20,1	19,0	18,8	19,0	19,3	21,0	21,1	
1972	22,2	22,1	21,7										
	21,6	22,5	22,2	22,0	21,6	20,4	19,5	19,2	19,4	20,1	21,6	21,9	21,0

Tableau XIII  
TEMPERATURES MOYENNES A 10 cm DANS LE SOL

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
à 6h.	1970			18,4	18,8	18,8	18,2	18,1	18,0	18,1	19,0	16,0	15,8
	1971	15,8	16,1	18,7	18,3	18,5	18,8	17,9	17,6	18,3	18,7	16,7	16,0
	1972	16,6	17,8	19,2									17,6
à 12h.	1970			33,9	29,6	28,7	29,2	26,8	25,9	25,9	26,4	29,3	31,6
	1971	30,8	34,7	31,6	29,7	29,2	26,4	25,7	25,7	26,7	27,4	30,6	28,3
	1972	30,0	31,9	28,8									28,9
à 18h.	1970			26,7	24,6	24,5	25,0	24,2	23,9	23,6	24,5	24,4	25,5
	1971	24,2	24,9	24,2	25,2	25,7	24,0	22,7	23,6	23,4	24,5	25,3	24,2
	1972	25,8	26,5	24,8									24,3

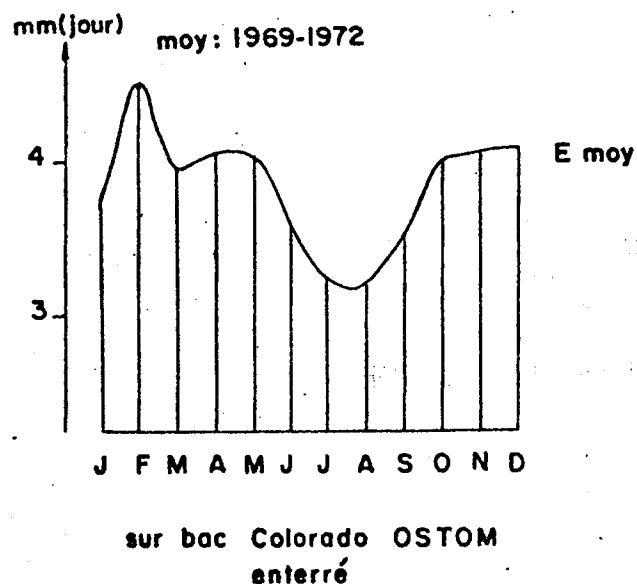
HUMIDITES RELATIVES

à 6h.	1970	93	95	96	95	95	97	97	96	95	98	94	93	95
	1971	95	95	94	95	95	95	95	94	94	94	94	94	95
	1972	92	92	94										
à 12h.	1970	53	43	51	62	72	72	77	77	79	75	55	52	64
	1971	54	55	66	68	70	73	75	75	75	72	56	56	66
	1972	47	42	51										
à 18h.	1970	81	72	73	77	85	86	85	87	86	80	74	74	80
	1971	78	80	83	85	82	86	86	87	87	83	74	74	82
	1972	68	74	75										

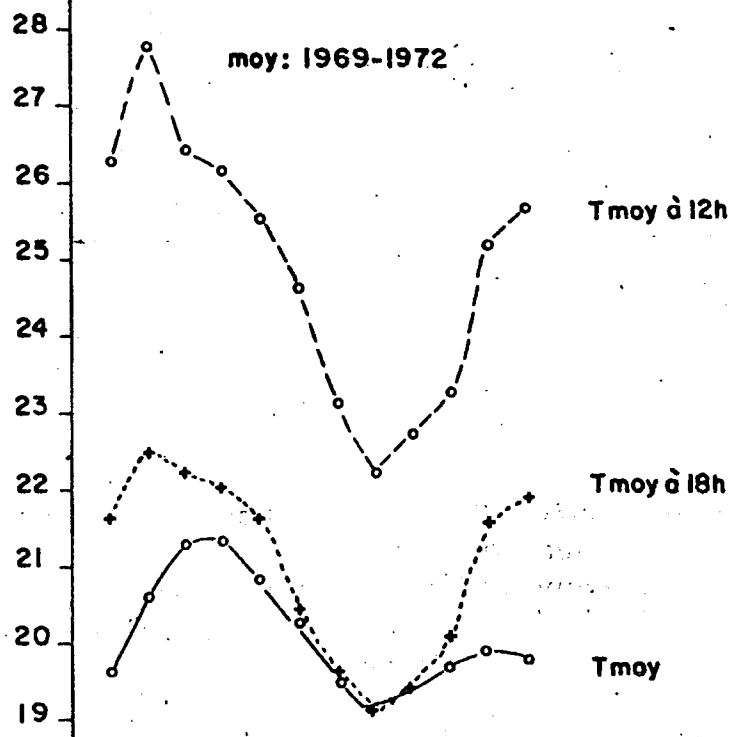
PLUVIOMETRIE MENSUELLE A BANOK

	1969	(10)	(40)	(230)	(210)	296	146	180	230	246	236	116	0	(1940)
	1970	0	0	101	145	182	215	196	137	283	341	0	0	1600
	1971	0	33	108	157	166	190	363	111	420	313	45	53	1960
		0	30	100										

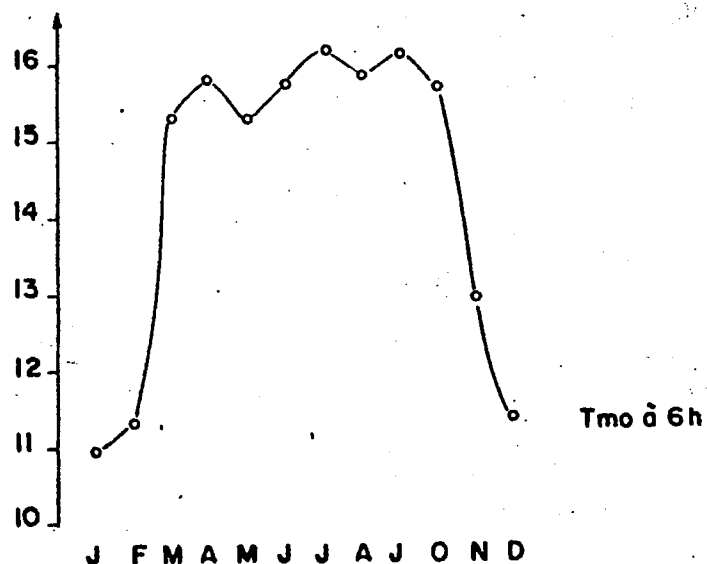
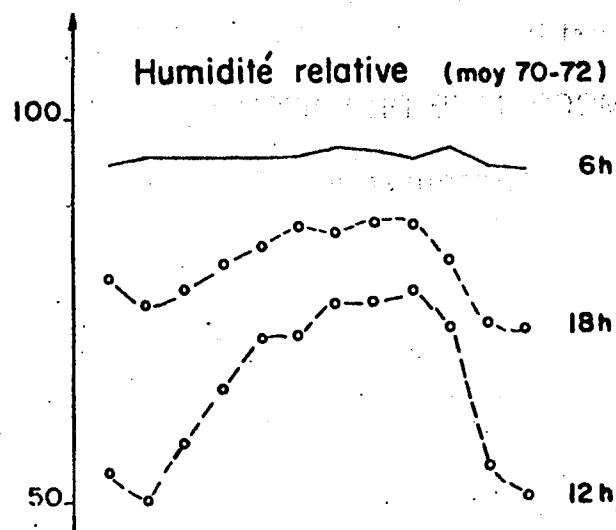
## Evaporation



## Températures



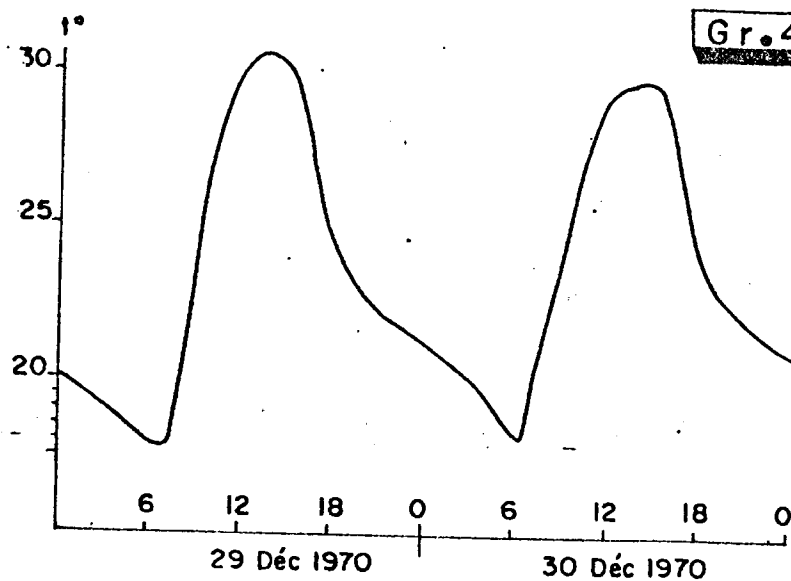
## Humidité relative (moy 70-72)



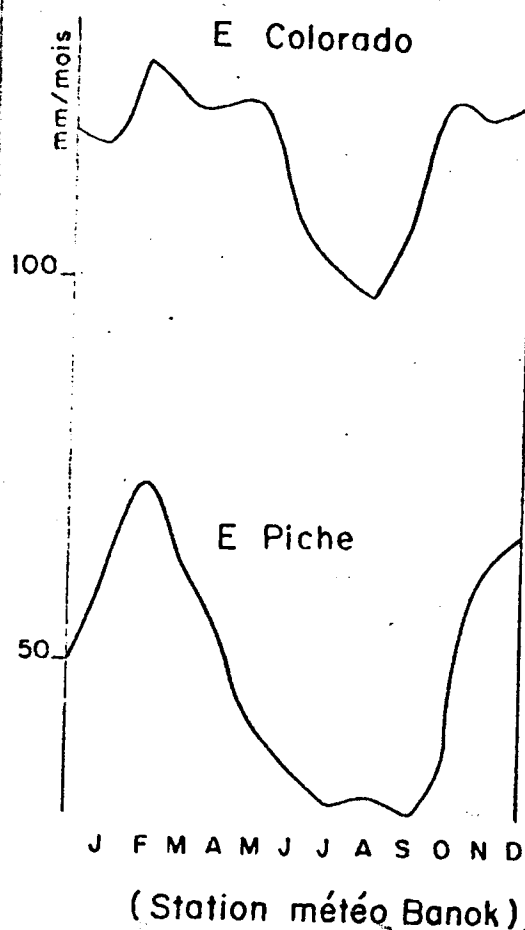
EVOLUTION MOYENNE AU COURS DE L'ANNEE  
DE QUELQUES PARAMETRES CLIMATOLOGIQUES

A BANOK

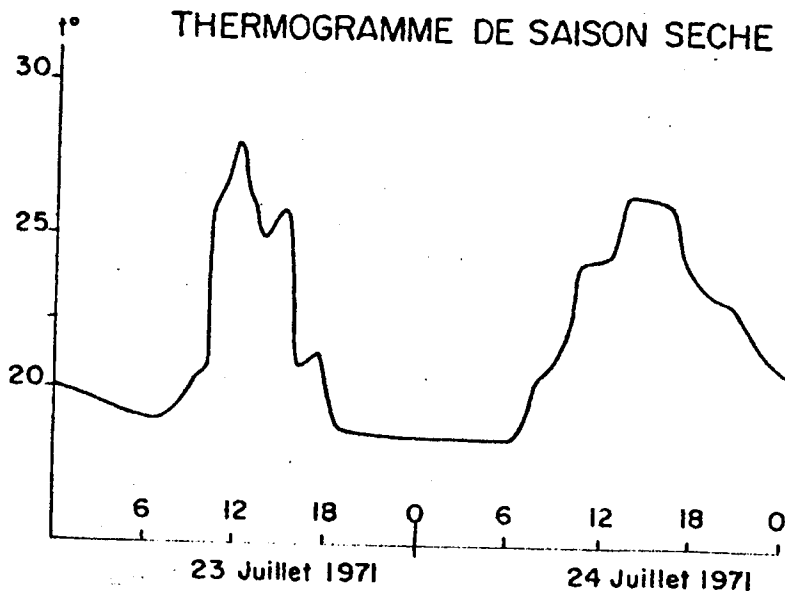
Gr.41



Comparaison de l'Evaporation  
sur Bac enterré  
et évaporomètre Piche



THERMOGRAMME DE SAISON SECHE



THERMOGRAMME DE SAISON DES PLUIES  
( Bafoussam - ORSTOM )



de deux heures; chute brutale jusqu'à 18 h puis de plus en plus lente au cours de la soirée et de la nuit; la température décroît plus rapidement dans les deux dernières heures de la nuit et le minimum apparaît avec le lever du jour.

Les thermogrammes de saison des pluies sont beaucoup plus variables car les variations de température sont liées aux chutes de pluie. On note cependant une moins grande différence entre les températures du soir et celles du matin.

Nous avons également observé la température du sol à 10cm de profondeur trois fois par jour. Ces températures sont plus élevées que celles de l'air; voir graphiques et tableaux. Les variations sont sensiblement celles que nous avons déjà vues.

### 252.3. Humidité relative :

Elle est obtenue par lecture et comparaison des températures "sèche", c'est-à-dire la vraie température de l'air, et "humide" lue sur un thermomètre dont le bulbe est entouré d'un tissu tjours imbibé d'eau. Les deux thermomètres sec et humide constituent un psychromètre. Des tables donnent l'humidité relative en fonction de la température humide et de la différence entre températures sèche et humide. Une correction d'altitude doit intervenir.

La qualité des mesures n'ayant pas donné satisfaction en 1969, les variations mensuelles de l'humidité relative n'ont été calculées que pour 1970, 1971 et début 1972 (voir tableau XIII et graphique).

L'humidité relative moyenne mensuelle mesurée à 6 h. ne montre pratiquement pas de variations en cours d'année et oscille de 94 à 96 %) (brouillards et brumes matinales très fréquents en saison sèche sur la vallée du Choumi à Banok). L'humidité rela-

tive mesurée à 12 heures montre un minimum en Février à 50 % et maximum en Juillet, Août, Septembre légèrement supérieur à 75 %. L'humidité relative mesurée à 18 h. suit les mêmes variations que celles de 12 h. avec des amplitudes moins fortes cependant minimum en Février : 75 % et maximum en Août : 86 %. A noter que les amplitudes annuelles des variations de l'humidité sont plus faibles qu'à Koundja. Le minimum de Banok est plus fort qu'à Koundja. L'influence océanique explique ces plus fortes humidités du bassin de la Mifi.

#### 252.4. Conclusions

Ces quelques mesures climatologiques effectuées sur le bassin de la Mifi apportent peu d'éléments nouveaux dans la connaissance du climat de la région. Elles ont cependant le mérite de confirmer les variations des différents paramètres climatologiques étudiés dans la première partie de cet ouvrage. Elles permettent de préciser à l'intérieur de la région de l'Ouest les quelques nuances qui différencient le bassin de la Mifi de la région de Koundja, à savoir le rôle joué par l'altitude plus grande et l'influence océanique plus proche pour le bassin de la Mifi.

### 2.5.3 / OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES : LES DEBITS

#### 2.5.3.1 Variations journalières de débit

Les enregistrements et les lectures de hauteur d'eau ont permis de reconstituer les débits écoulés aux différentes stations pendant la période d'observation. Les débits moyens journaliers ont été obtenus suivant les stations :

- soit à partir des limnigrammes (calcul du volume d'eau écoulé en 24 h) ;
- soit par la moyenne des débits correspondant aux lectures de hauteur d'eau effectuées deux ou trois fois par jour.

Nous donnons en annexe les débits moyens journaliers de 1969, 1970, 1971 et début 1972 des six stations principales. Nous avons renoncé à donner l'ensemble des résultats de la période d'observation antérieure à 1969. Les résultats ont d'ailleurs été publiés dans la monographie hydrologique de la Sanaga ou dans les annuaires hydrologiques du Cameroun - Nous n'avons pas jugé nécessaire également d'alourdir cet ouvrage en donnant les débits moyens journaliers des quatre petits bassins versants dont l'étude a été faite dans le but essentiel de préciser les relations hydropluviométriques au niveau de l'averse.

Les graphiques (43 à 59) donnés en fin de chapitre, résument de manière plus visuelle ces variations journalières de débit. Si nous avons retenu l'année calendaire (Janvier-Décembre) dans la présentation de ces données alors que l'année hydrologique va de Mars à Février, c'est par souci d'homogénéiser dans cet ouvrage l'ensemble des mesures tant climatologiques qu'hydrologiques. Il est bien évident que dans l'étude du bilan hydrologique ou des relations pluviométrie annuelle-module, nous serons amenés à considérer alors l'année hydrologique.

L'examen des variations journalières des débits permet de faire plusieurs remarques :

- Les trois années d'observations présentent grosso-modo un schéma commun : de Janvier à Juillet une période de basses eaux précède une lente remontée des eaux jusqu'en Juillet où les débits deviennent plus importants pour atteindre leur maximum en Septembre ou Octobre (plus généralement en Octobre) - En Novembre commence la décrue générale qui se poursuivra jusqu'aux plus basses eaux de l'année suivante.

- Ce schéma est très affecté par la répartition et le volume des pluies au cours de l'année.

En 1969, les basses eaux ont lieu fin Février, le mois de Mars à fortes précipitations amène une remontée assez forte mais éphémère des débits. Le mois de Mai connaît également de fortes crues insuffisantes toutefois pour stabiliser les débits de base à un niveau élevé en Juin et Juillet - La période de très hautes eaux débute au mois d'Août et se poursuit jusqu'à la mi-Novembre -

En 1970, les plus basses eaux sont observées début Avril - D'Avril à la fin Août la remontée des eaux se fait régulièrement entre des épisodes de crues relativement modestes. En Septembre, brusque montée des eaux qui atteignent leur maximum tout début Novembre - les très hautes eaux ne durent que deux mois en 1970 (3 mois et demi en 1969). En 1971, les plus basses eaux sont observées en Avril, mais se prolongent jusqu'à la mi-Juin - les hautes eaux commencent en Juillet mais une très faible pluviosité en Août entraîne des débits relativement bas dans la 2<sup>e</sup> quinzaine d'Août. Les débits deviennent plus forts en Septembre et atteignent leur maximum à la mi-October. Décrue perturbée début Décembre par des crues tardives - les très hautes eaux n'ont duré que 2 mois en 1971.

Le fait le plus saillant de cette étude des variations du débit au cours de l'année est la prolongation des basses eaux par des moyennes eaux très modestes jusqu'en Juillet. Dans le même temps les précipitations moyennes du premier semestre atteignent 700mm à BAFOUSSAM et 800mm à DSCHANG. Ces pluies permettent la re-

constitution de réserves et c'est seulement à partir de Juillet que les conditions de l'écoulement deviennent favorables - Ce phénomène n'est pas particulier à la région de l'Ouest mais c'est ici qu'on le trouve le plus marqué - Nous aurons l'occasion de revenir plus dans le détail (étude du bilan hydrologique) sur ce qui apparaît d'ores et déjà comme un des aspects particuliers du régime des rivières de l'Ouest.

#### 253.2/ Débits moyens mensuels et modules.

Les tableaux XIV à XVI donnent les débits moyens mensuels de toute la période d'observation des six stations principales de la Mifi et du Noun à BAFOUSSAM, ainsi que la moyenne interannuelle de ces valeurs exprimées en  $m^3/s$  et en  $l/s/km^2$  (débits spécifiques). Le graphique 42 illustre les variations des débits moyens mensuels de la Mifi-Sud au confluent en regard de la pluviométrie mensuelle sur le bassin en 1969, 1970 et 1971. Ces variations appellent des remarques similaires à celles que nous avons déjà faites dans le paragraphe précédent quant aux débits modestes observés pendant les 4 premiers mois de saison des pluies. Le débit moyen annuel ou module annuel est dépassé pendant 4 mois en 1969, pendant 3 mois en 1970 et 5 mois en 1971 (grâce à une pluviométrie abondante en Juillet).

Nous avons également porté sur ce graphique les variations mensuelles des débits spécifiques (débits ramenés à une superficie de  $1 km^2$  s'exprimant en  $l/s/km^2$ ) des différents bassins. L'hydrogramme moyen interannuel (traduit en débits spécifiques mensuels) présente la même forme pour les 2 stations de la Mifi au confluent et de la Mifi à BAMOUNGOU (période 1967-1972). Les variations mensuelles interannuelles du débit du Noun à BAFOUSSAM (BV :  $4696 km^2$  - moyenne sur 19 ans) sont tout à fait comparables aux précédents avec toutefois des débits spécifiques plus forts en Juin, Juillet et Août que pour la Mifi. Les débits moyens mensuels interannuels du Choumi à BANOK et de la Metchié aux chutes suivent des variations identiques avec un maximum en Octobre inférieur à celui de la Mifi. Le Choumi à BAMENDOU montre un hydrogramme beaucoup plus aigu et la Wassa, au contraire, se caractérise

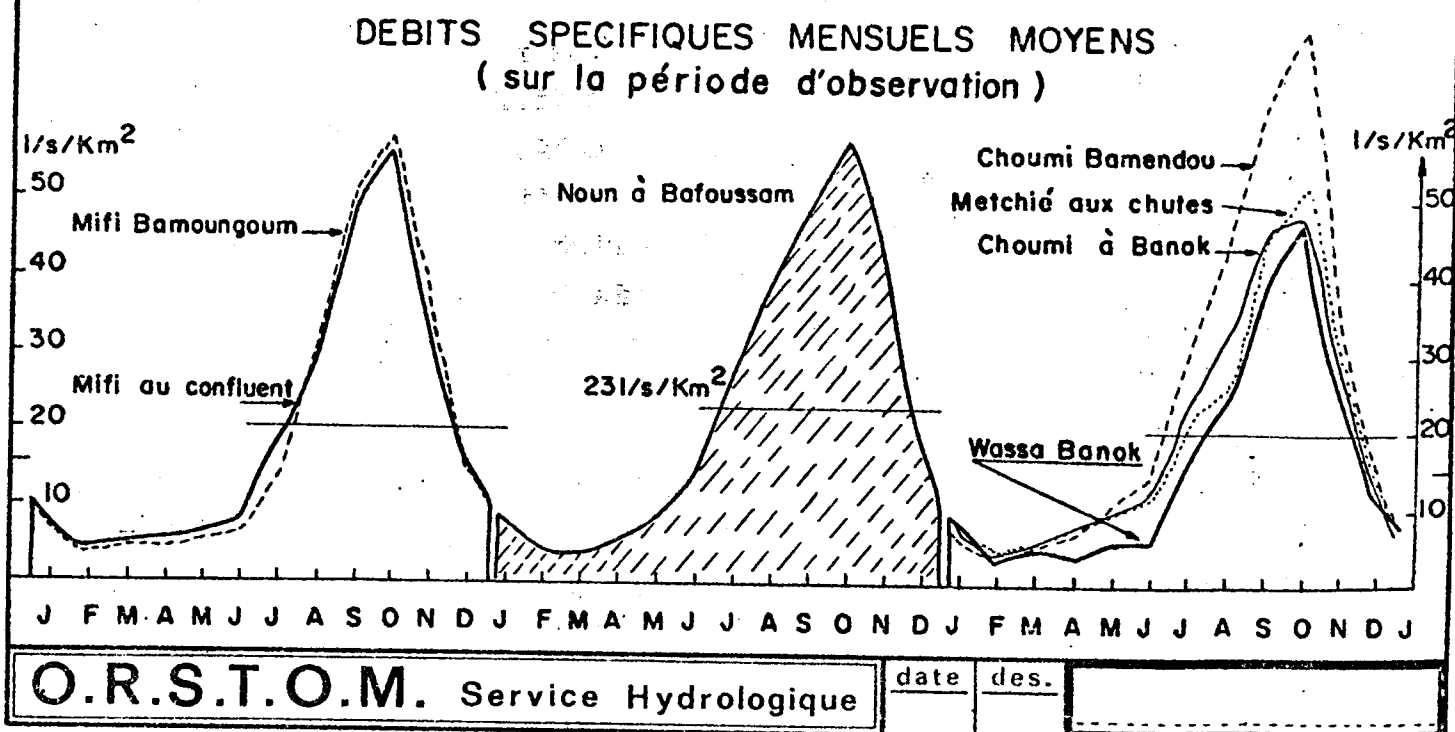
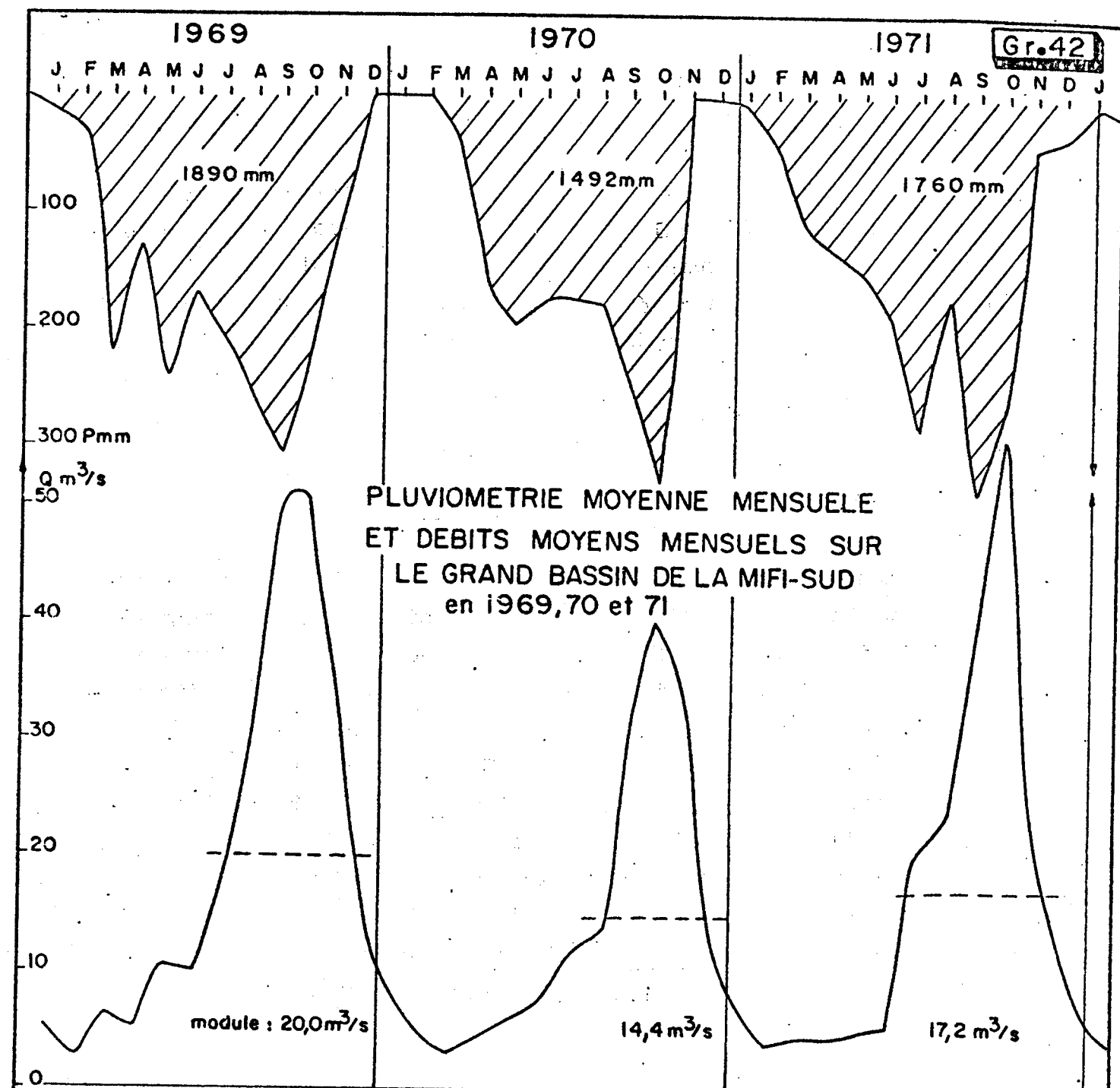


Tableau XIV  
DEBITS MOYENS MENSUELS EN m<sup>3</sup>/s

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module annuel
MIFI	1967	(6,00)	3,46	2,45	3,61	3,42	4,54	21,3	32,4	(42,9)	(54,3)	28,0	11,6	18,6
	1968	6,51	3,71	5,83	4,68	4,63	6,33	9,84	28,4	46,7	37,4	20,1	9,65	15,3
à	1969	5,47	2,93	6,44	5,08	10,71	9,95	17,2	30,2	51,1	51,1	34,6	14,9	20,0
	1970	8,15	4,37	3,33	4,87	5,90	7,41	11,6	13,1	28,7	40,2	33,6	12,7	14,4
	1971	6,97	3,91	4,73	4,43	5,19	5,63	20,5	23,4	38,8	56,1	23,0	12,7	17,2
BAFOUNDA	1972	6,31	3,86	4,14										
Moy. m <sup>3</sup> /s		6,57	3,71	4,49	4,53	5,97	6,77	16,1	25,5	41,6	47,8	27,9	12,3	16,9
Qs moy.l/s/km <sup>2</sup>		7,69	4,34	5,26	5,30	6,99	7,93	18,9	29,9	48,8	56,00	32,6	14,4	19,8
MIFI	1967	(2,0)	1,05	0,75	1,10	1,04	1,41	6,16	(10,4)	(16,5)	(20,9)	11,8	4,30	(6,48)
	1968	2,49	1,60	2,19	1,66	1,80	2,59	3,36	13,1	18,4	16,6	9,88	3,88	6,20
à	1969	2,11	1,35	2,14	1,43	2,30	2,34	4,90	11,4	16,8	17,4	13,2	5,92	6,80
	1970	2,58	1,58	1,04	1,51	1,96	2,33	3,22	4,58	11,8	15,1	14,0	4,89	5,12
	1971	1,90	0,97	1,00	0,90	1,27	1,31	6,60	8,9	13,8	18,4	9,15	5,02	5,80
BAMOUNGOM	1972	2,13	1,08	1,14										
Moy. m <sup>3</sup> /s		2,20	1,27	1,38	1,32	1,67	2,00	4,23	9,70	15,40	17,7	17,60	4,80	6,11
Qs moy.l/s/km <sup>2</sup>		7,19	4,15	4,51	4,31	5,46	6,54	13,8	31,7	50,4	57,8	37,9	15,7	20,0
METCHIE	1964	3,3	2,5	2,8	4,8	3,6	3,6	5,5	4,1	13,0	21,2	17,7	7,1	7,4
	1965	4,4	2,9	2,8	3,7	4,6	6,3	13,4	21,3	23,3	21,5	11,8	5,8	10,2
	1966	3,2	2,0	1,7	6,1	8,6	12,1	12,7	17,4	25,8	22,4	14,0	6,4	11,03
	1967	3,48	2,11	1,45	2,60	2,22	3,14	10,9	16,2	23,8	29,8	15,60	6,29	9,85
	1968	4,21	2,36	3,53	3,25	3,11	4,29	6,16	18,98	23,8	20,15	11,19	5,27	8,80
	1969	2,88	1,47	4,38	3,88	9,24	7,87	12,67	17,00	30,29	29,44	19,33	8,04	12,25
	1970	4,18	1,99	1,48	2,45	3,09	4,08	7,26	7,26	14,15	21,06	16,94	6,29	7,54
	1971	3,46	1,65	2,44	2,28	2,67	3,15	12,53	12,57	20,60	32,86	12,33	6,50	9,48
	1972	2,77	1,52	1,79										
Moy. m <sup>3</sup> /s		3,54	2,06	2,49	3,63	4,64	5,57	10,14	12,23	21,84	24,80	14,86	6,46	9,57
Qs moy.l/s/km <sup>2</sup>		7,37	4,29	5,19	7,56	9,67	11,6	21,1	25,5	45,5	51,7	31,0	13,5	19,9

Tableau XV

## DEBITS MOYENS MENSUELS

## CHOUMI A BANOK

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Mod.
1965	(2,92)	1,98	1,95	3,11	3,39	4,84	10,7	15,4	15,9	15,1	8,20	3,84	7,28
1966	2,00	1,40	1,30	5,60	6,60	9,20	9,60	12,4	17,6	14,4	9,20	4,20	7,79
1967	2,46	1,48	1,09	1,66	1,62	2,43	8,20	12,2	18,3	20,9	10,9	4,80	8,08
1968	2,86	1,96	2,98	2,50	2,85	3,54	5,78	12,0	16,8	12,4	6,76	3,30	6,15
1969	1,94	0,97	3,14	2,39	6,20	5,07	8,84	11,3	21,2	20,2	12,4	5,23	8,28
1970	2,99	1,45	1,11	1,89	2,36	3,22	5,54	5,63	10,3	14,2	11,4	4,15	5,38
1971	2,41	1,19	1,96	1,78	2,08	2,60	10,5	9,93	16,2	24,1	8,82	4,96	7,24
1972	2,38	1,30	1,53										
Moy.	2,49	1,47	1,88	2,70	3,59	4,41	8,45	11,3	16,6	17,3	9,67	4,34	7,17
Moy. Qs	6,92	4,08	5,22	7,50	9,97	12,2	23,5	31,4	46,1	48,1	26,9	12,1	19,9

## WASSA A BANOK

1967	0,89	0,29	0,17	0,30	0,23	0,48	2,60	4,36	5,90	7,10	4,10	2,00	2,38
1968	1,07	0,39	0,68	0,36	0,92	0,80	1,24	2,96	4,45	3,88	2,11	1,31	1,68
1969	0,76	0,28	0,96	0,46	1,40	1,01	2,01	2,91	5,57	5,87	3,57	1,64	2,21
1970	1,11	0,35	0,16	0,28	0,48	0,55	1,18	1,38	2,92	4,30	3,40	1,46	1,46
1971	0,83	0,54	0,76	0,59	0,42	0,54	2,53	2,63	4,69	6,83	2,69	1,63	2,07
1972	0,90	0,36	0,36										
Moy.	0,93	0,37	0,50	0,40	0,69	0,68	1,91	2,85	4,71	5,60	3,17	1,61	1,96
Moy. Qs	7,81	3,11	4,20	3,36	5,80	5,71	16,0	23,9	39,6	4,1	26,6	13,5	16,5

## CHOUMI A BAMENDOU

1967	0,41	0,25	0,18	0,28	0,33	0,60	2,33	3,67	5,10	5,34	26,1	0,81	1,84
1968	0,35	0,19	0,52	0,61	0,49	1,05	1,88	4,42	5,79	3,30	1,79	0,71	1,76
1969	0,40	0,21	0,79	0,74	2,13	2,06	3,17	4,10	7,27	5,99	3,51	1,34	2,65
1970	0,58	0,31	0,21	0,46	0,67	0,91	1,81	2,09	3,02	3,99	2,4	1,12	1,51
1971	0,68	0,32	0,60	0,67	0,69	1,04	3,42	3,09	4,10	5,11	2,15	1,05	1,92
1972	0,45	0,28	0,35										
Moy.													
Q m <sup>3</sup> /s	0,48	0,26	0,44	0,55	0,86	1,13	2,52	3,47	5,06	5,80	2,60	1,01	2,03
Q spéc.	6,0	3,25	5,5	6,87	10,7	14,1	31,5	43,4	63,2	72,5	32,5	12,6	25,4



Tableau XVI  
DEBITS MOYENS MENSUELS DU NOUN A BAFOUSSAM

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1953	30,4	18,8	30,8	27,8	30,9	42,7	122	165	209	210	158	63,8	92,4
1954	33,9	17,9	16,3	22,5	35,5	9,3	163	144	243	359	220	90,7	119,8
1955	39,7	22,4	25,8	28,0	50,2	124	184	226	248	276	181	72,9	124
1956	33,4	19,4	36,9	39,2	49,7	64,5	140	174	206	265	155	64,8	104
1957	30,3	17,3	(12,0)	21,5	48,9	125	174	210	258	303	224	113	128,1
1958	45,1	24,3	16,1	25,4	39,9	84,9	154	170	265	255	155	71,4	108,9
1959	35,5	17,5	14,0	27,2	54,7	86,3	130	168	251	309	207	87,7	115,7
1960	36,8	18,6	16,1	28,8	33,1	40,7	113	194	230	267	194	83,9	104,7
1961	39,8	20,8	9,1	21,0	18,5	21,5	110	121	173	252	166	71,6	85,4
1962	25,1	14,1	16,8	25,3	37,9	63,0	(140)	164	256	(318)	217	123	116,7
1963	53,1	29,5	21,0	29,1	72,3	52,5	59,5	125	178	203	147	61,3	85,9
1964	29,6	15,5	18,2	25,4	31,6	63,8	107	114	177	250	216	94,6	95,2
1965	38,5	21,9	20,3	21,5	42,5	67,9	135	204	234	227	151	58,5	101,8
1966	27,3	16,1	9,6	28,6	84,3	150	167	221	243	244	167	(70,1)	119
1967	30,2	19,2	10,8	13,0	16,5	28,7	109	214	244	351	232	94,9	113,6
1968	38,6	20,4	25,3	22,3	28,5	62,2	126	210	257	214	149	62,2	101,3
1969	29,1	17,5	29,6	30,4	66,4	89,9	177	233	282	283	223	99,9	130,1
1970	41,3	31,0	14,4	19,7	36,5	80,3	98,1	168	211	236	216	77,6	111,8
1971	34,1	16,8	16,7	24,4	22,8	39,6	152	213	246	291	138	60,7	104,6
Q moyen	34,9	19,6	18,6	25,3	42,1	68,2	135	181	232	269	185	80,1	108,6
Qs 1/s/km2	7,43	4,17	3,96	5,39	8,97	14,5	28,7	38,5	49,4	57,3	39,4	17,1	23,1

par de faibles débits jusqu'en Juin et une pointe de saison des pluies relativement modeste.

On aura pris connaissance dans le tableau des différents modules annuels calculés pour chaque année aux différentes stations ainsi que du module interannuel calculé sur toute la durée d'observation. Afin de pouvoir comparer les modules spécifiques des différents bassins, nous avons recalculé ceux-ci sur la période commune d'observations à toutes les stations, soit de 1967 à 1972, en considérant l'année hydrologique de Mars à Février (voir tableau ci-après XVII).

Les quatre stations principales de la Mifi (BAFOUNDA, BAMOUNGOM, Metchié et Choumi à BANOK) ont des modules spécifiques interannuels de l'ordre de 19 à 20 l/s/km<sup>2</sup>. Le module de la Wassa est plus faible : 16,5 l/s/km<sup>2</sup>; l'importance des cultures, les faibles pentes du bassin des zones marécageuses expliquent peut-être cette faible valeur à moins d'invoquer des pertes occultes de l'écoulement (inferro-flux). L'étude du bassin hydrologique permettra de préciser ce point de détail. Le module du Choumi à BAMENDOU est au contraire assez fort : 25,4 l/s/km<sup>2</sup>. Les fortes pentes, l'altitude moyenne élevée du bassin favorisent l'écoulement (nous avons mesuré sur un petit bassin de montagne voisin du pays bamiléké, la Monkié à BABANKI, un module moyen (3 ans) de 33 l/s/km<sup>2</sup>). Avec 23,6 l/s/km<sup>2</sup>, le module interannuel spécifique du Noun à BAFOUSSAM est plus élevé que celui de la Mifi. Cette valeur plus forte est due aux débits spécifiques plus élevés des mois de Juin, Juillet, Août (ceci nous permet de noter que la période de hautes eaux est plus courte sur le plateau bamiléké que sur les bassins du Haut Noun, de la Mifi-Nord ou du pays Bamoun).

Nous avons calculé les modules spécifiques des sous-bassins de la Mifi non équipés, et nous résumons ci-dessous l'ensemble des résultats :

		Qs l/s/km <sup>2</sup>
Mifi confluent	854 km <sup>2</sup>	19,9
Mifi Bamoungom	306 km <sup>2</sup>	20,1
Metchié aux chutes	480	19,4
Reste du bassin Mifi(essentiellement Méteu)	68	19,9
Choumi BANOK	360 km <sup>2</sup>	19,1
Reste Bassin Metchié Loumougoua-Aval BV)	120	20,3
Wassa Banok	119	16,5
Choumi Bamendou	80	25,4
Reste bassin Banok (rivières du Bana)	161	19,1

Tableau XVII

## DEBITS MOYENS MENSUELS, DEBITS SPECIFIQUES ET MODULES INTERANNUELS

DES STATIONS DE LA MIFI ET DU NOUN SUR LA PERIODE 1967-1972

(Année Hydrologique)

		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	Mod.
MIFI à	m <sup>3</sup> /s	4,56	4,53	5,97	6,77	16,1	25,5	41,6	47,8	27,9	12,3	6,68	3,76	17,0
BAFOUNDA	l/s/km <sup>2</sup>	5,34	5,30	6,99	7,93	18,9	29,9	48,8	56,0	32,6	14,4	7,82	4,40	19,19
MIFI à	m <sup>3</sup> /s	1,42	1,32	1,67	2,00	4,23	9,70	15,4	17,7	11,6	4,80	2,24	1,32	6,14
BAMOOUNGOU	l/s/km <sup>2</sup>	4,64	4,31	5,46	6,54	13,8	31,7	50,4	57,8	37,9	15,7	7,32	4,31	20,1
METCHIE à	m <sup>3</sup> /s	2,66	2,89	4,07	4,51	9,90	14,4	22,5	26,7	15,1	6,48	3,50	1,80	9,29
aux Chutes	l/s/km <sup>2</sup>	5,54	6,02	8,48	9,39	20,6	30,0	46,9	55,6	31,5	13,5	7,29	3,75	19,4
CHOUMI à	m <sup>3</sup> /s	2,06	2,04	3,02	3,37	7,76	10,2	16,6	18,4	10,1	4,47	2,52	1,37	6,86
BANOK	l/s/km <sup>2</sup>	5,72	5,67	8,39	9,36	21,6	28,3	46,1	51,1	28,1	12,4	7,0	3,81	19,1
WASSA à	m <sup>3</sup> /s	0,53	0,40	0,69	0,68	1,91	2,85	4,71	5,60	3,17	1,61	0,93	0,38	1,96
BANOK	l/s/km <sup>2</sup>	4,45	3,36	5,80	5,71	16,0	23,2	39,6	47,1	26,6	13,5	7,81	3,19	16,5
CHOUMI à	m <sup>3</sup> /s	0,46	0,55	0,86	1,13	2,52	3,47	5,06	5,80	2,60	1,01	0,49	0,26	2,03
BAMENDOU	l/s/km <sup>2</sup>	5,75	6,87	10,7	14,1	31,5	43,4	63,2	72,5	32,5	12,6	6,12	3,25	25,4
NOUN à	m <sup>3</sup> /s	19,4	22,0	34,1	60,1	132	208	248	275	192	79,1	33,9	19,9	111
BAFOUSSAM	l/s/km <sup>2</sup>	4,13	4,69	7,26	12,8	28,1	44,3	52,8	58,6	40,9	16,8	7,22	4,24	23,6

La détermination du module interannuel sur 5 années d'observation seulement n'est pas obtenue en toute rigueur et nous tenterons de reconstituer plus loin un échantillon de valeurs plus important à partir de relations hydropluviométriques. Cependant, la comparaison du module du Noun calculé sur 19 ans ( $23,1 \text{ l/s/km}^2$ ) et de celui calculé sur les 5 dernières années ( $23,6 \text{ l/s/km}^2$ ) permet de penser que les modules obtenus sur le bassin de la Mifi sont très voisins des modules interannuels qui auraient été calculés sur une longue période d'observation.

La forme des variations mensuelles des débits, le module spécifique d'environ  $20 \text{ l/s/km}^2$  sont caractéristiques du régime tropical de transition à variante montagnarde des rivières de l'Ouest.

#### 2.5.3.3 Débits caractéristiques.

Nous avons réuni dans le tableau XVIII quelques débits caractéristiques du régime des rivières de la Mifi observés en 1969, 1970 et 1971. Pour les étiages, nous donnons le débit minimum observé ou étiage absolu et sa date d'observation et le débit caractéristique d'étiage non dépassé pendant 10 jours (DCE). Pour les crues, le débit maximum mentionné correspond au maximum ponctuel de la plus forte crue de l'année. Le DCC est le débit caractéristique de crue, égal ou dépassé pendant 10 jours. Nous redonnons les débits moyens annuels des différentes stations. Ces valeurs sont exprimées en  $\text{m}^3/\text{s}$  et en débits spécifiques.

L'examen de ce tableau montre que les étiages absolus sont de l'ordre de  $1,5$  à  $3,5 \text{ l/s/km}^2$ . Ces valeurs correspondent à celles que l'on connaît dans la région de l'Ouest (Noun à BA-FOUSSAM, étude du Haut-Noun). Les étiages absolus de la Wassa sont particulièrement bas et nous tenterons plus loin d'expliquer cette anomalie. Excepté pour la Wassa, le DCE oscille entre  $2$  et  $4 \text{ l/s/km}^2$ . Les débits spécifiques de crue montrent des maximum très variables.

Au niveau du bassin de la Mifi l'importance de la superficie des bassins n'émousse pas de manière significative la pointe de crue. La tendance existe cependant mais ne pourrait être

Tableau XVIII  
DEBITS CARACTERISTIQUES

Année	Etiages				Crues				MODULE			
	Etiage absolu		DCE 10		Q max		DCC 10		ANNUEL			
	Date	m3/s	l/s/km2	m3/s	l/s/km2	Date	m3/s	l/s/km2	m3/s	l/s/km2	m3/s	l/s/km2
<u>MIFI AU CONFLUENT</u>												
1969	22/2	2,33	2,73	2,72	3,19	4/10	63,5	74,8	57,2	66,9	20,0	23,4
1970	3/4	2,39	2,80	2,92	3,42	2/11	63,2	74,4	44,3	51,9	14,4	16,8
1971	24/4	3,03	3,55	3,26	3,82	12/10	110	130	58,3	68,3	17,2	20,2
<u>MIFI A BAMOUNGOM</u>												
1969	10/5	0,90	2,94	1,12	3,68	16/10	22,1	72,2	20,0	65,3	6,80	22,2
1970	3/4	0,72	2,37	0,91	2,98	1/11	35,0	114	17,3	56,5	2,12	16,7
1971	24/4	0,48	1,57	0,60	1,96	11/10	32,6	107	20,4	66,5	5,80	19,0
<u>METCHIE AUX CHUTES</u>												
1969	23/2	0,90	1,87	1,46	3,04	4/10	38,2	79,6	33,9	70,7	12,2	25,5
1970	4/4	0,90	1,87	1,20	2,50	2/11	33,3	69,4	23,0	47,9	7,54	15,7
1971	22/2	1,24	2,58	1,37	2,85	12/10	83,0	173	33,0	68,7	9,48	19,7
<u>CHOUMI A BANOK</u>												
1969	22/2	0,58	1,61	0,89	2,47	4/10	30,4	84,2	25,3	70,3	8,28	23,0
1970	3/4	0,51	1,42	0,87	2,42	2/11	27,2	75,3	15,5	43,0	5,38	14,9
1971	19/2	0,87	2,42	0,96	2,67	11/10	66,0	183	25,4	70,5	7,24	20,1
<u>WASSA A BANOK</u>												
1969	8/5	0,070	0,59	0,170	1,43	3/10	8,78	73,8	6,87	57,7	2,21	18,6
1970	2/4	0,040	0,34	0,070	0,59	2/11	8,01	67,3	4,73	39,7	1,46	12,3
1971	11/6	0,040	0,34	0,100	0,84	11/10	16,0	134	7,05	59,2	2,07	17,4
<u>CHOUMI A BAMENDOU</u>												
1969	22/2	0,130	1,62	0,180	2,25	21/9	9,26	116	7,83	97,9	2,65	33,1
1970	5/4	0,130	1,62	0,155	1,94	1/11	8,10	101	4,26	53,2	1,51	18,9
1971	22/2	0,220	2,75	0,270	3,38	11/10	9,34	117	5,83	72,9	1,92	24,0
<u>NOUN A BAFOUSSAM</u>												
1969	1/3	14,6	3,11	15,9	3,39	5/10	332	70,7	308	65,6	130	27,7
1970	3/4	8,2	1,75	12,2	2,60	3/10	345	73,5	267	56,8	112	25,1
1971	6/4	12,7	2,70	14,0	2,98	14/10	414	88,2	292	62,2	105	22,3

précisée qu'à partir d'un échantillon plus complet d'observations. Le débit caractéristique de crue (DCC) varie de 40 à 100 l/s/km<sup>2</sup> suivant les bassins et l'année. Quand nous aurons précisé que la crue maximale de 1971 est exceptionnellement forte sur la plupart des stations, c'est un débit maximum spécifique de 70 à 80 l/s/km<sup>2</sup> que l'on doit s'attendre à observer en moyenne, valeur très faible pour des bassins de taille relativement modeste.

#### 2.5.4/ Autres mesures et observations

##### Observations piézométriques

Nous avons déjà précisé (chap. Equipement) le caractère limité des mesures piézométriques. Les différentes nappes libres qui ont été suivies ont une extension limitée. Ce sont en général de petites nappes de versants. Nous avons jugé superflu d'alourdir ce chapitre de données de base en donnant l'ensemble des variations du niveau piézométrique qui suit grosso-modo celles des débits. Nous serons amenés plus loin dans l'étude du tarissement à aborder celui des nappes et dans l'étude des conditions de l'écoulement à considérer la recharge des nappes.

##### Profils hydriques :

Les mesures exécutées dans le but de connaître l'humidité des sols à différentes profondeurs sur un horizon de 1 m environ sont susceptibles d'apporter une meilleure connaissance des conditions du ruissellement sur les bassins.

Les prélèvements n'ont pu être effectués avec régularité et nous évoquerons seulement les quelques résultats obtenus dans l'étude des crues des petits bassins.

##### Mesures de résistivité et analyses chimiques des eaux :

Elles feront l'objet d'un chapitre ultérieur.

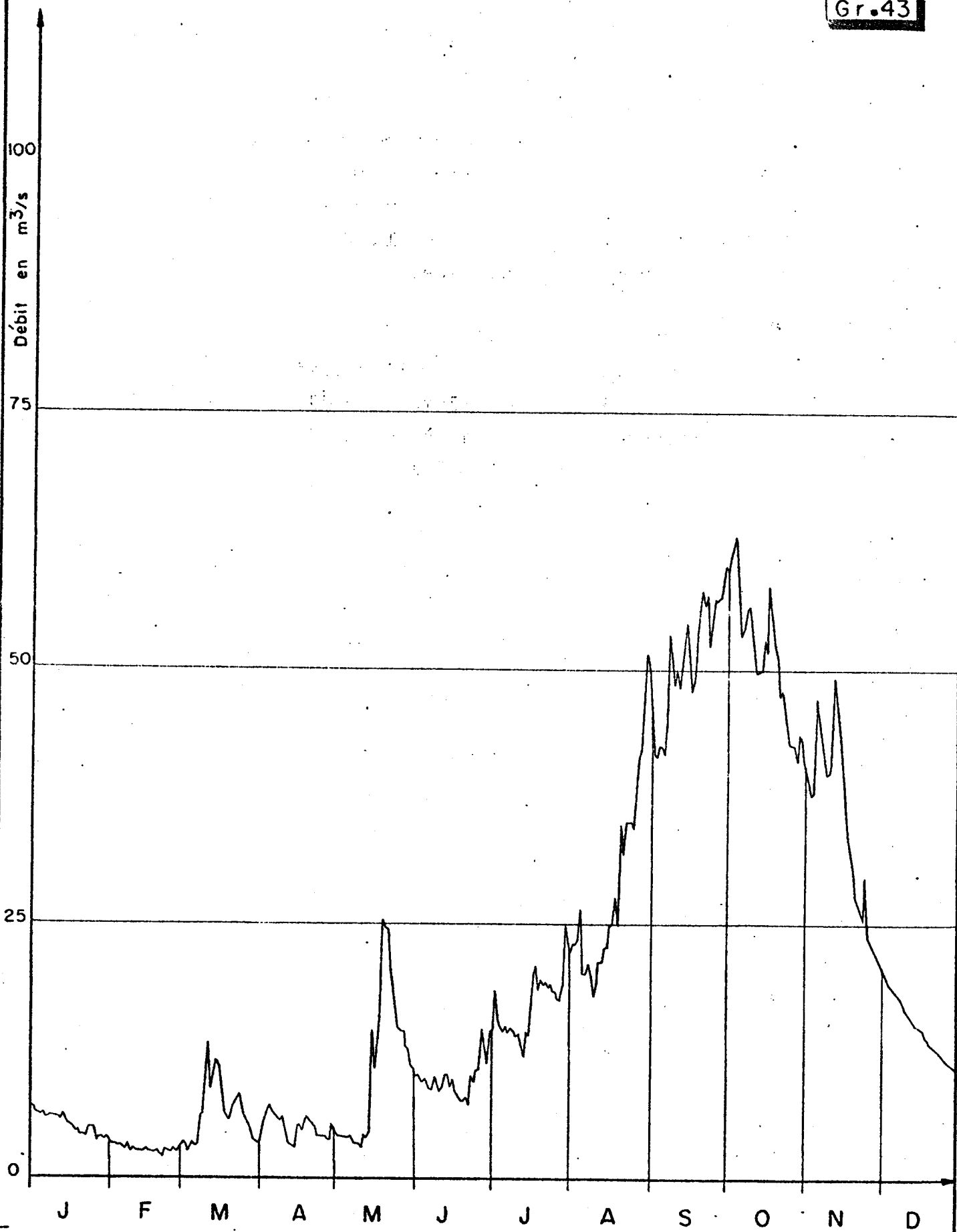
#### 2.6 CONCLUSIONS :

Nous avons volontairement condensé l'ensemble des données de base recueillies sur le bassin de la Mifi au cours des 3 années d'observations. Il aurait été trop long de faire ici la nomenclature de toutes nos observations. La phase interprétative

de cette étude va nous amener à reprendre une bonne partie de ces données à les compléter et à en préciser quelques aspects. L'étude des crues tant sur les grands bassins que sur les petits bassins représentatifs, nous amenera à étudier la forme des hydrogrammes et celle des hyétogrammes des averses.

Les différents thèmes d'étude que nous proposons maintenant vont nous permettre de dégager l'essentiel des caractéristiques du régime des rivières du plateau bamiléké dont l'originalité tient, rappelons-le, à la fois à son altitude élevée (1500m en moyenne) et à sa couverture basaltique.

Gr.43



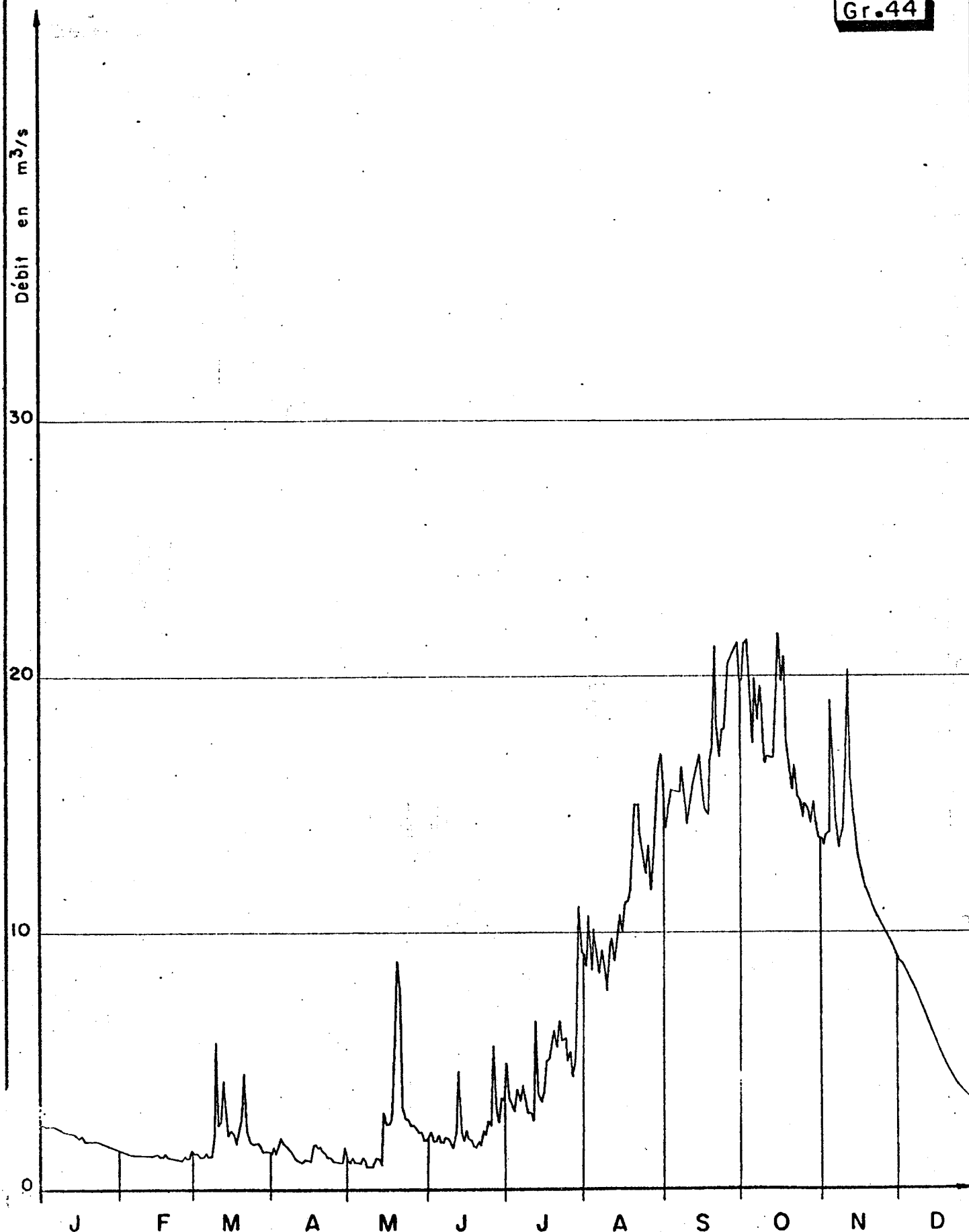
MIFI au confluent BAFOUNDA

Débits moyens journaliers en 1969

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

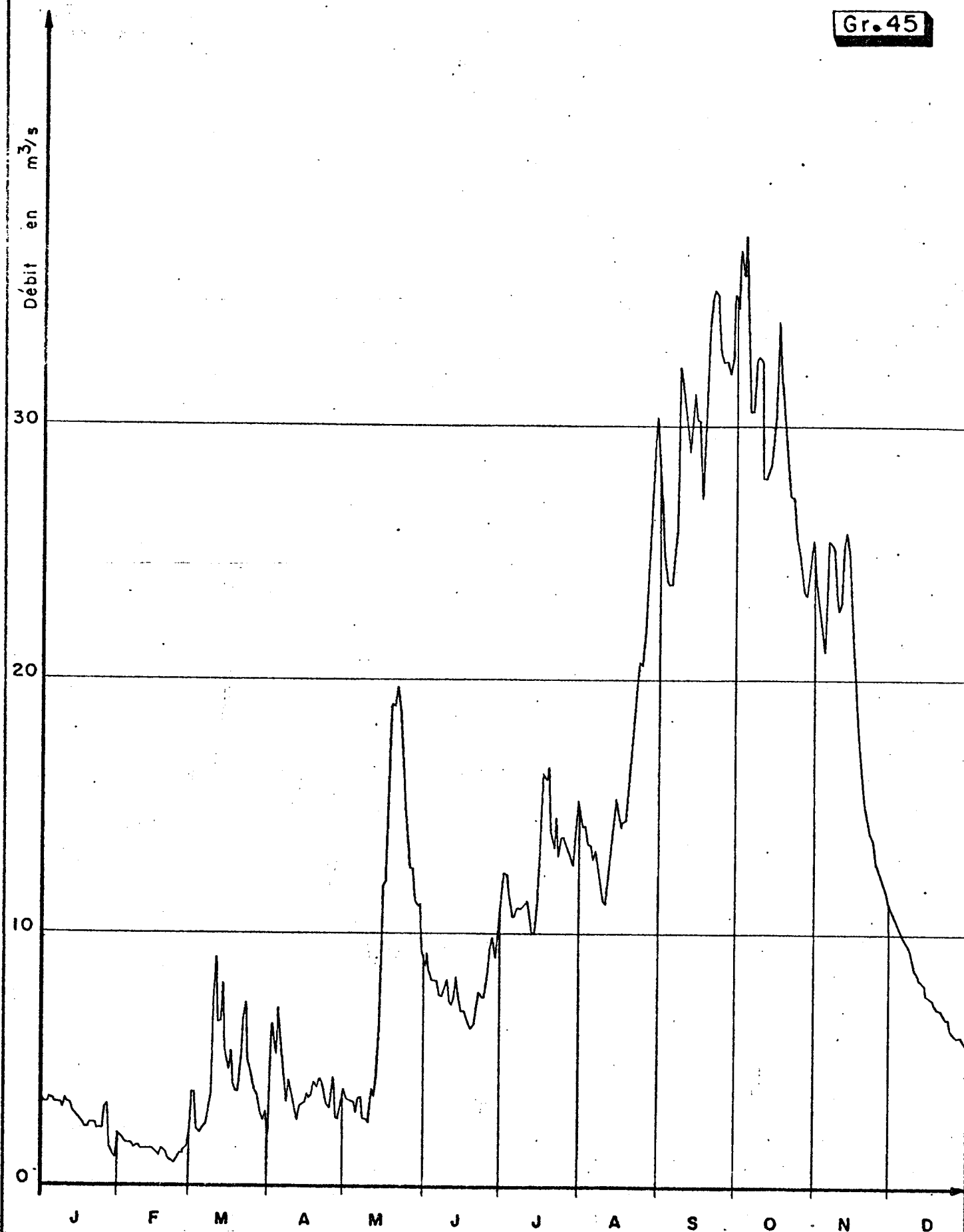




## MIFI SUD à BAMOUNGOU

Débits moyens journaliers en 1969

Gr. 45



METCHIE aux CHUTES

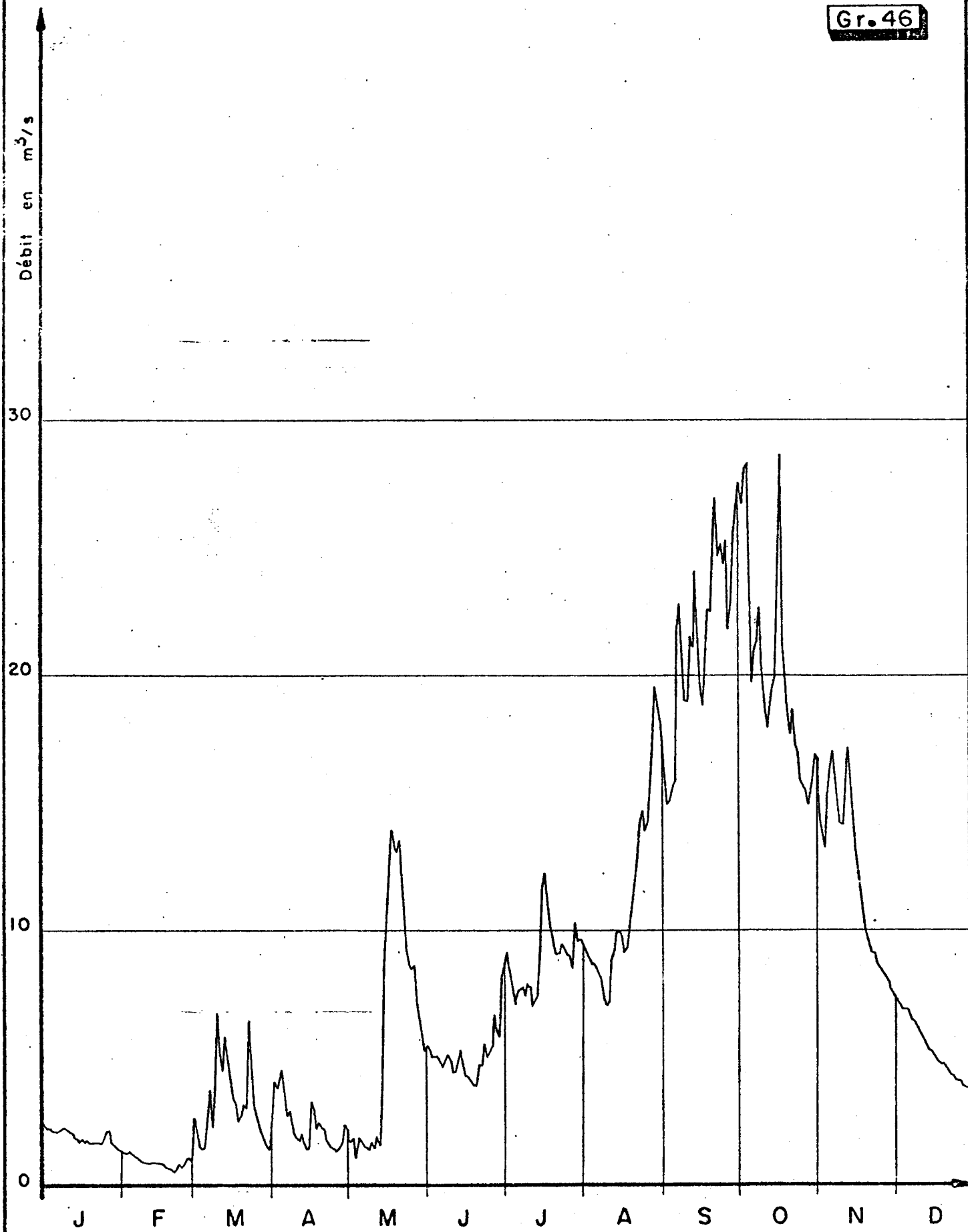
Débits moyens journaliers en 1969

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date

des.

Gr. 46



# CHOUMI à BANOK

Débits moyens journaliers en 1969

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date	des.

Gr. 47

Débit en m<sup>3</sup>/s

8

6

4

2

0

J

F

M

A

M

J

J

A

S

O

N

D

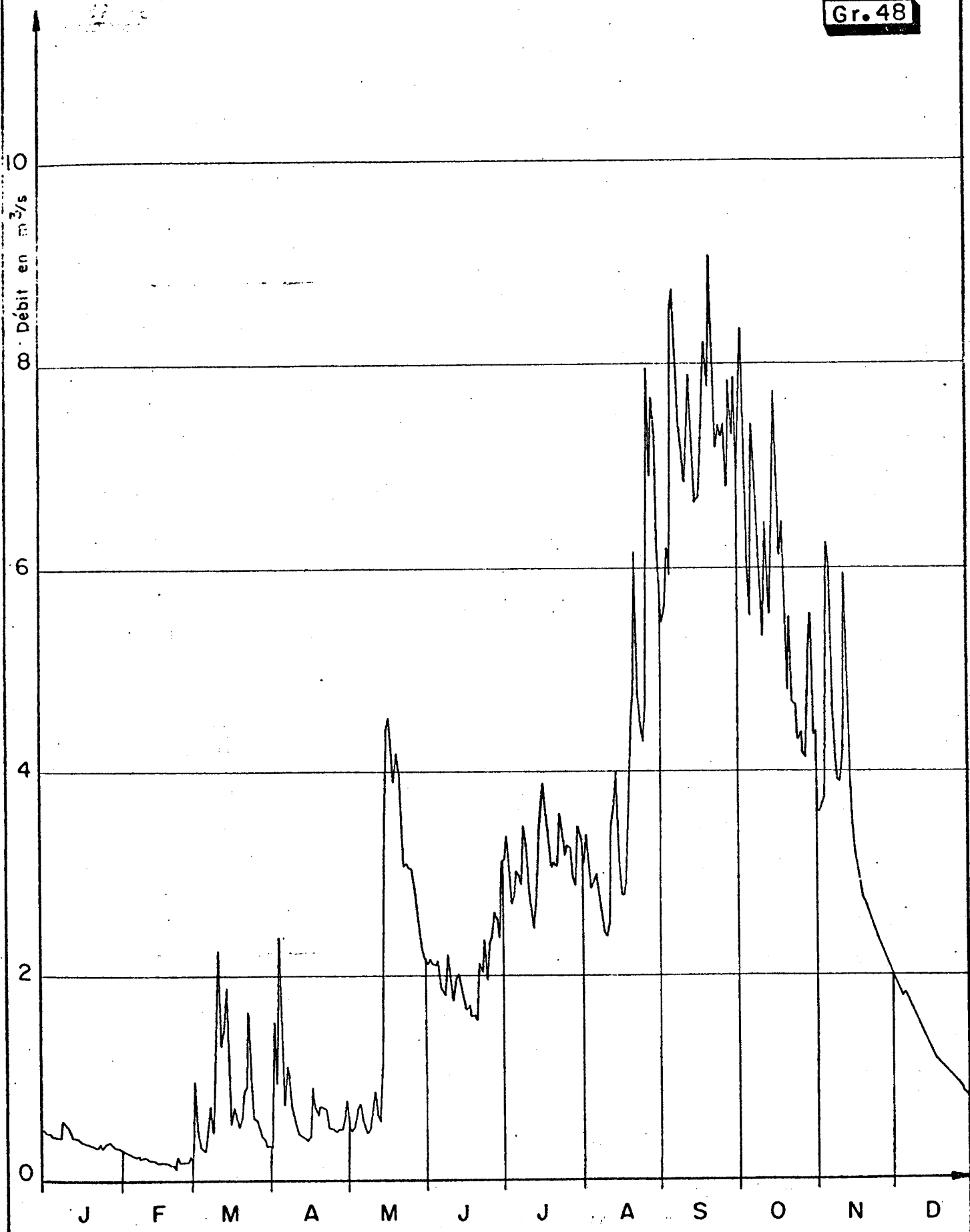
WASSA à BANOK

Débits moyens journaliers en 1969

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

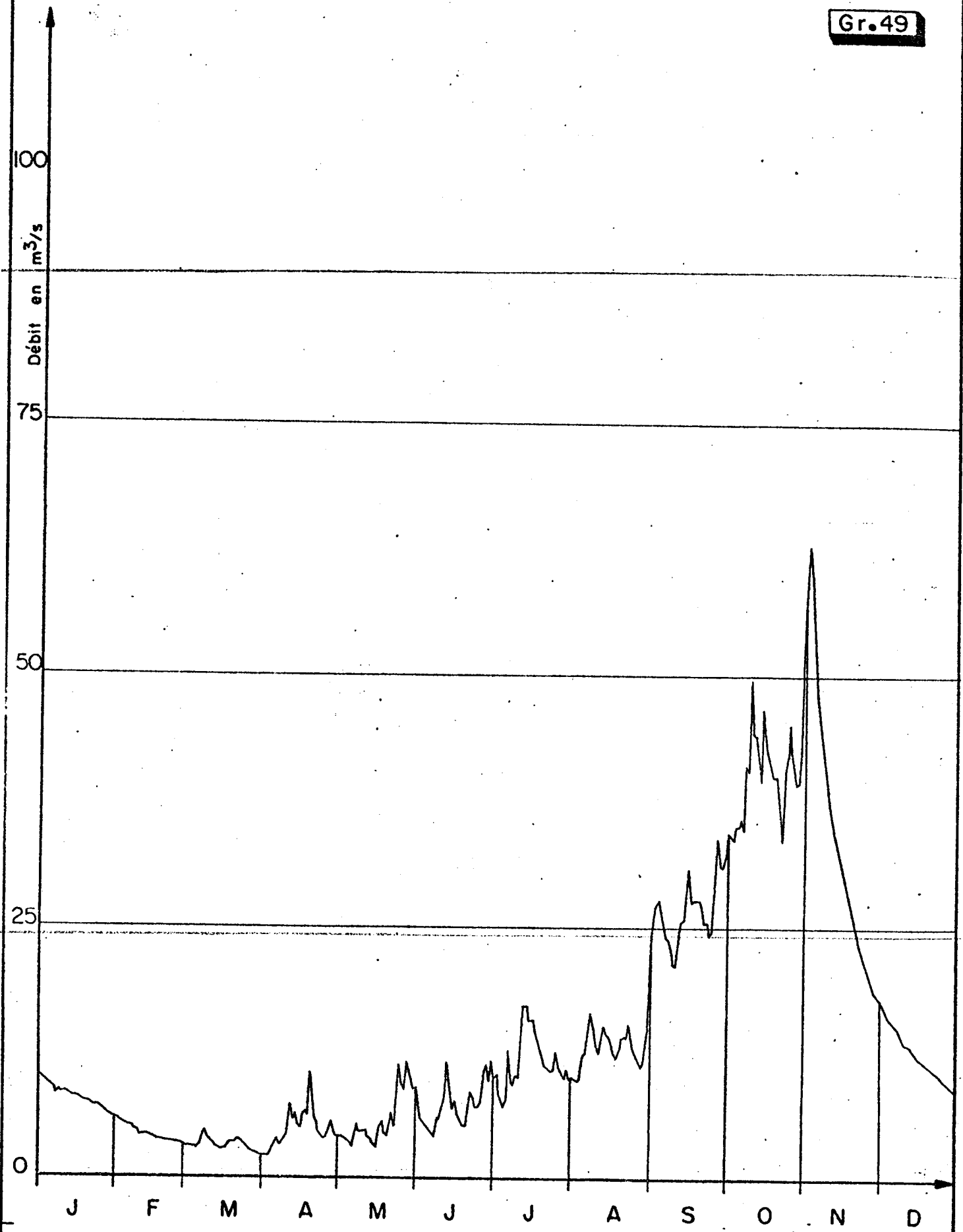
date

des.



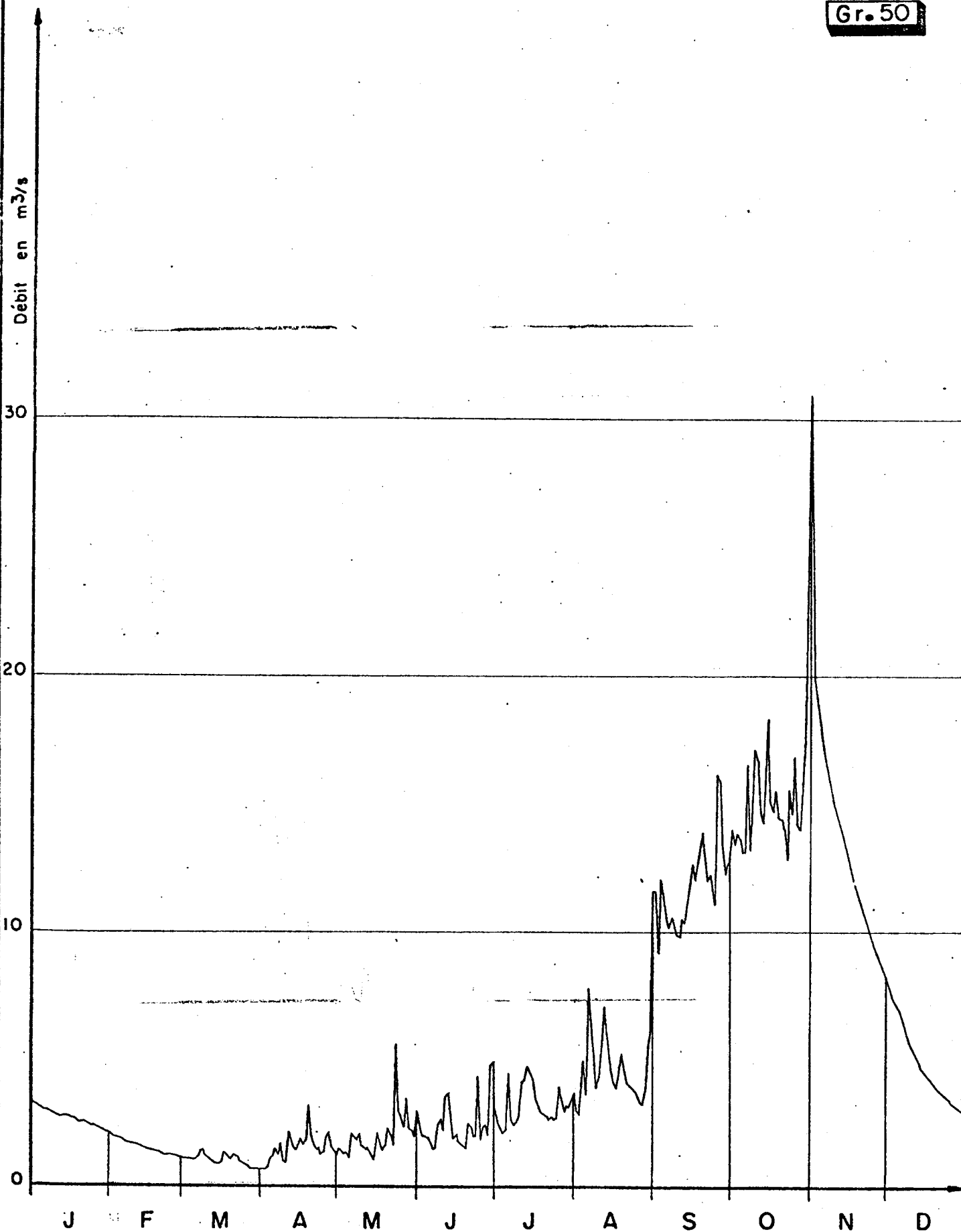
CHOUIMI à BAMENDOU

Débits moyens journaliers en 1969



MIFI au confluent BAFOUNDA

Débits moyens journaliers en 1970



# MIFI SUD à BAMOUNGOU

Débits moyens journaliers en 1970

Gr. 51

40  
30  
20  
10  
0

Débit en  $\frac{m^3}{s}$

J F M A M J J A S O N D

# METCHIE aux CHUTES

Débits moyens journaliers en 1970

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

--



Débit en m<sup>3</sup>/s

30

20

10

0

J

F

M

A

M

J

J

A

S

O

N

D

# CHOUMI à BANOK

Débits moyens journaliers en 1970

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date

des.

IV

Gr. 53

Débit en m<sup>3</sup>/s

8

6

4

2

0

J

F

M

A

M

J

J

A

S

O

N

D

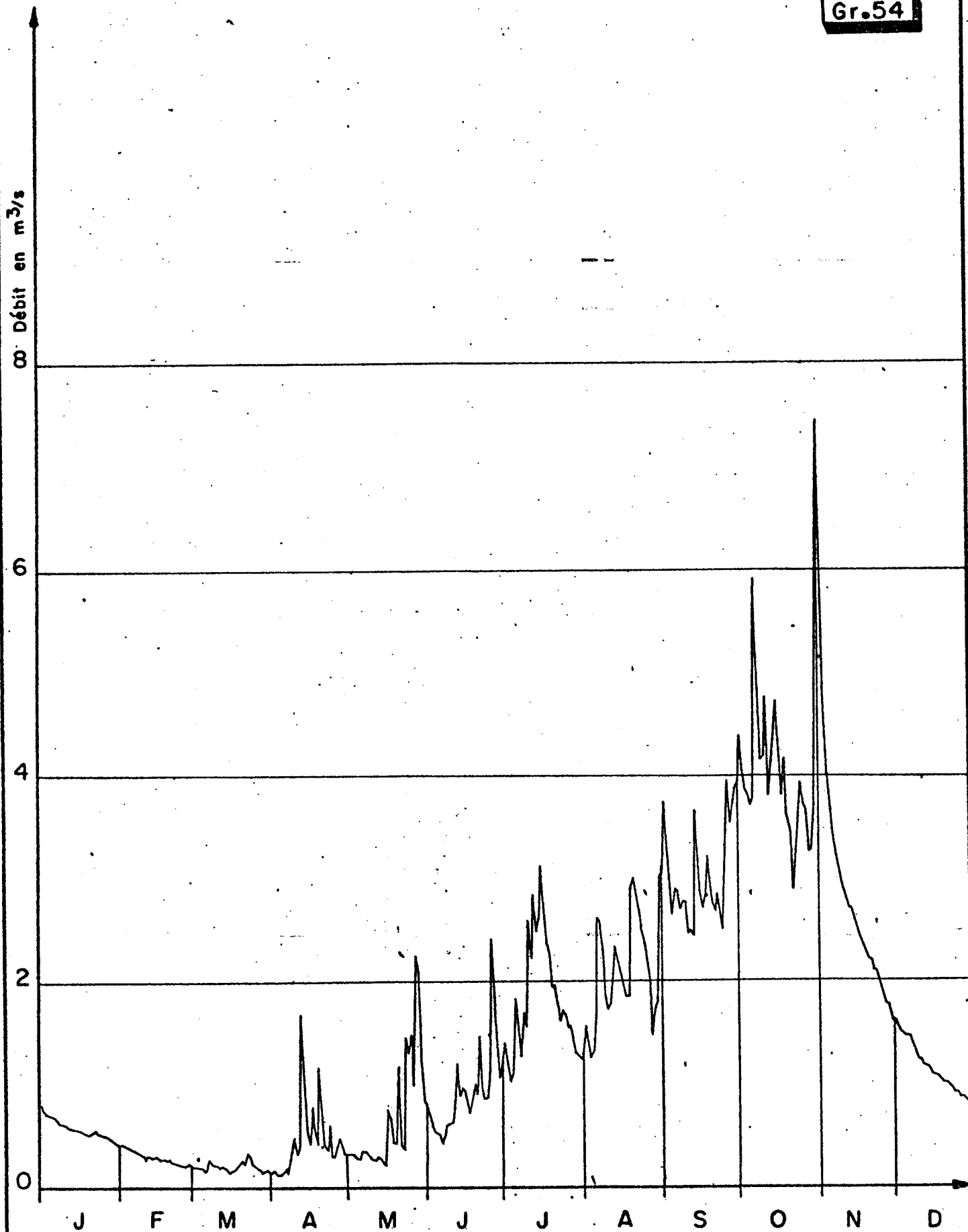
WASSA à BANOK

Débits moyens journaliers en 1970

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date

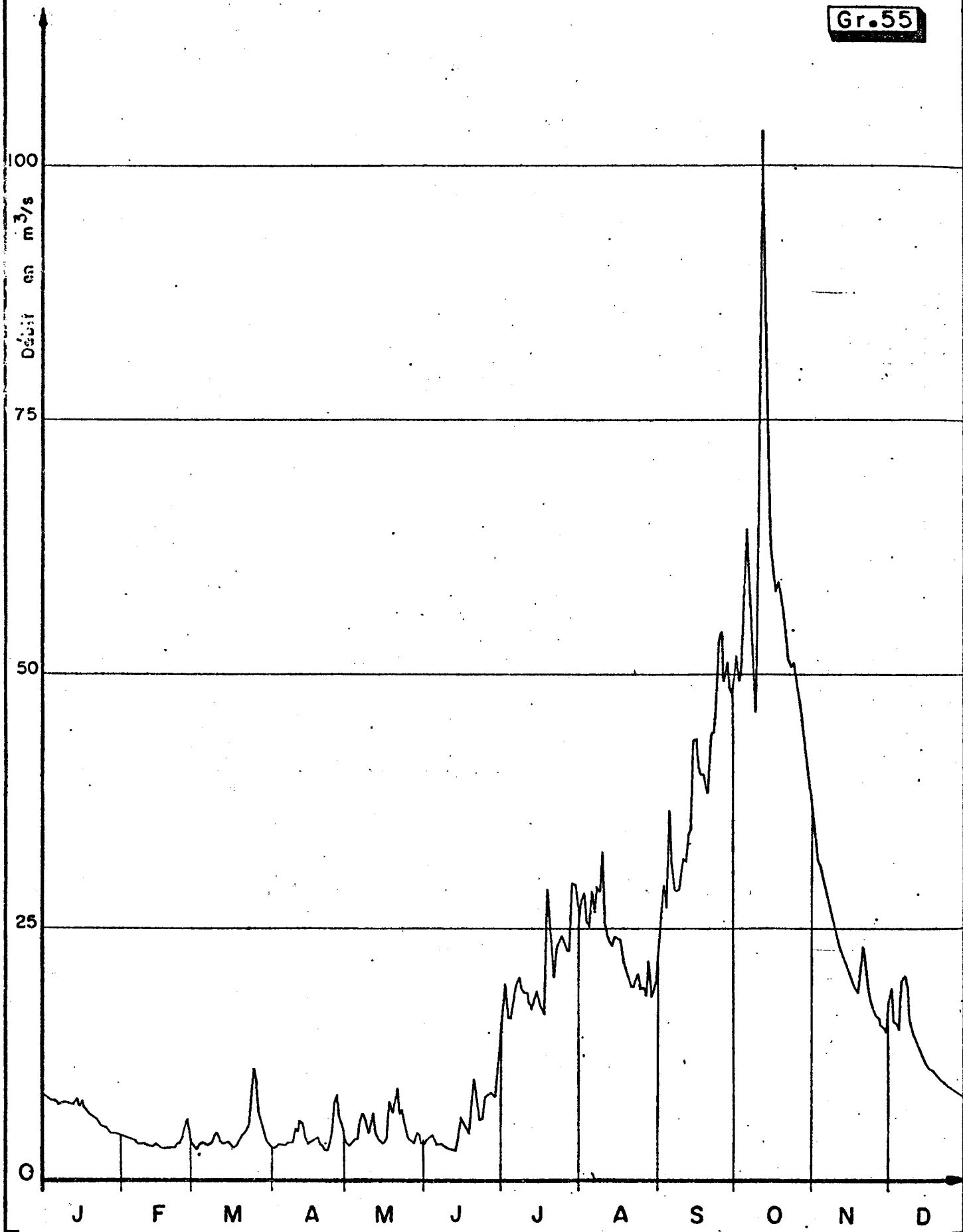
des.



# CHOUMI à BAMENDOU

Débits moyens journaliers en 1970

Gr.55



# MIFI au confluent BAFOUNDA

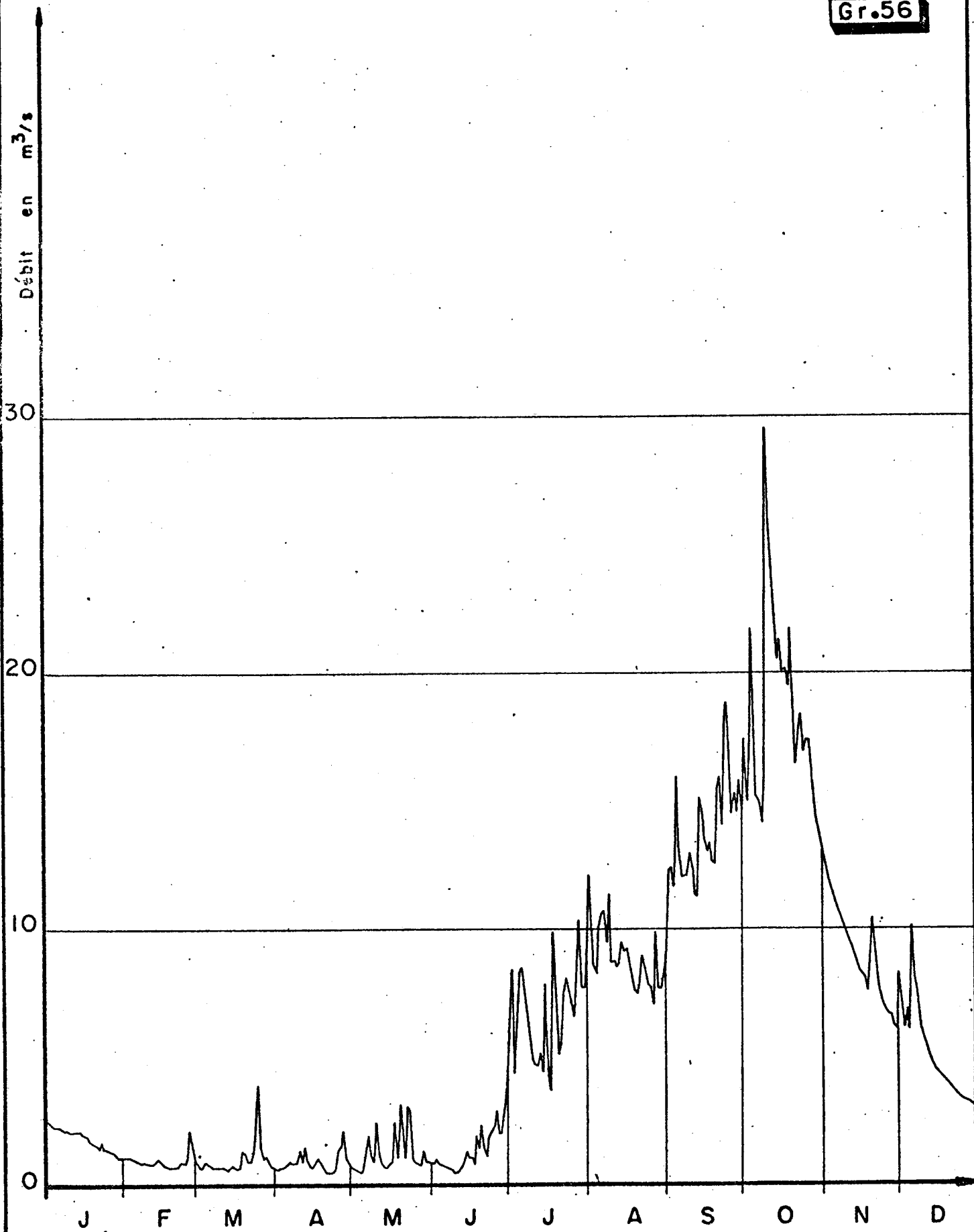
Débits moyens journaliers en 1971

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

--	--

Gr.56



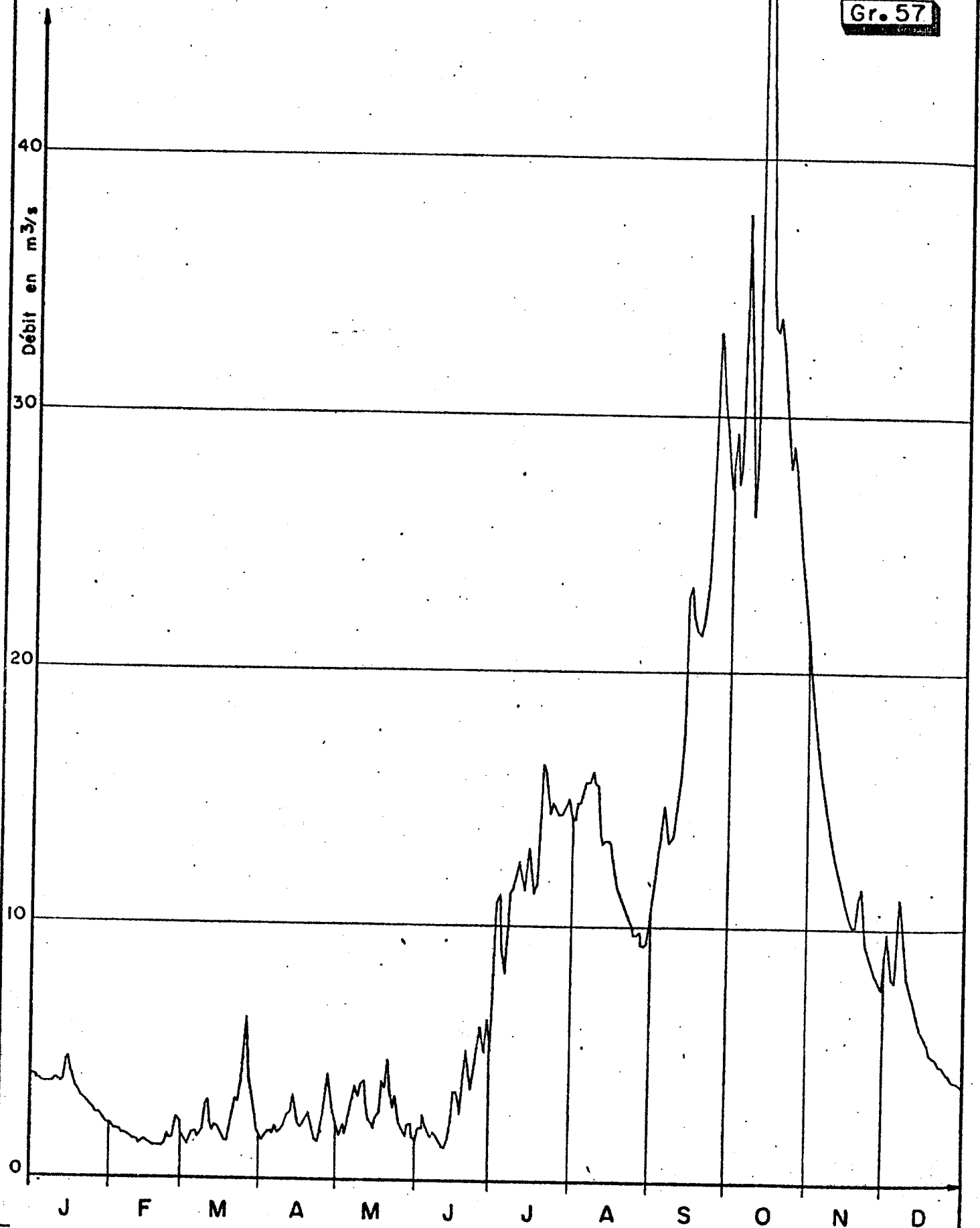
MIFI SUD à BAMOUNGOU

Débits moyens journaliers en 1971

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

Gr. 57



## METCHIE aux CHUTES

Débits moyens journaliers en 1971

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

Gr. 58

Débit en  $m^3/s$

40

30

20

10

0

J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

# CHOUMI à BANOK

Débits moyens journaliers en 1971

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date des.

Gr. 59

13.19

10  
8  
6  
4  
2  
0

Débit en  $\text{m}^3/\text{s}$

J F M A M J J A S O N D

WASSA à BANOK

Débits moyens journaliers en 1971

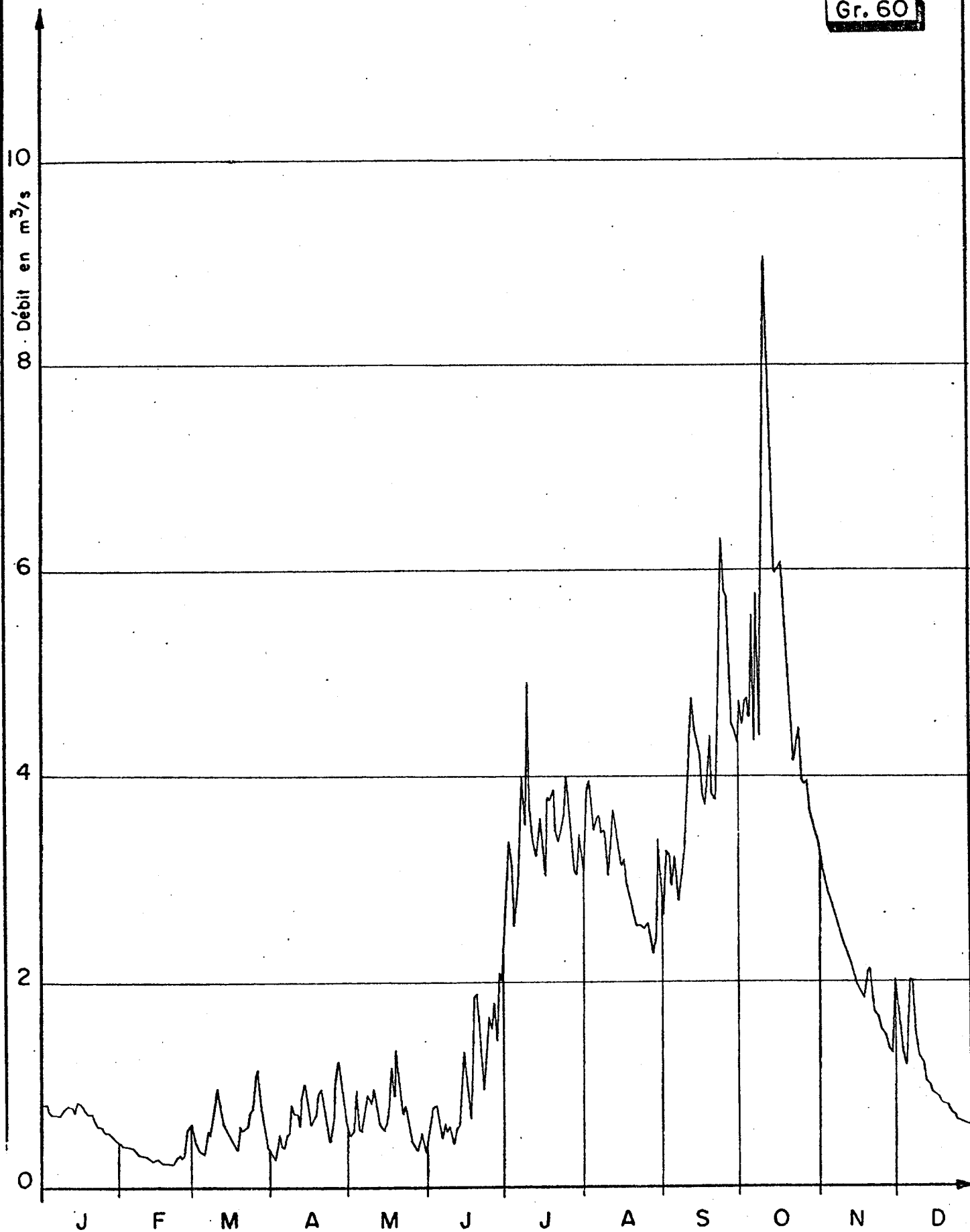
O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date

des

10 1971





## CHOUMI à BAMENDOU

Débits moyens journaliers en 1971



A N N E X E S



JAUGEAGES EFFECTUES A LA STATION DE BAFOUNDA SUR LA MIFI-SUD

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	19. 3.67	165	2,27	37	23. 8.69	342	36,3
2	20. 6.67	216	8,40	38	12. 9.69	382 <sup>5</sup> - 81	47,0
3	12. 9.67	348	36,3	39	16. 9.69	396 <sup>5</sup>	48,6
4	15. 9.67	357 -54	38,2	40	3.10.69	420	60,4
5	26. 9.67	399	50,1				
6	3.10.67	411	57,4	41	4.10.69	430 <sup>5</sup>	61,6
7	2.11.67	375	48,4	42	7.11.69	366 <sup>5</sup>	43,5
8	7.11.67	348	34,1	43	"	366	42,1
9	15.11.67	312	26,1	44	21. 2.70	180	3,95
10	18.11.67	301	25,7	45	7. 3.70	169 -68 <sup>5</sup>	3,14
11	23.11.67	289	22,0	46	20. 3.70	178 -77	3,60
12	27.11.67	277	20,9	47	25. 5.70	242 -41	12,08
13	30.11.67	270	19,9	48	"	244 -43	12,34
14	2.12.67	268	17,4	49	26. 5.70	231	9,98
15	11. 8.68	328	31,0	50	29. 5.70	243 -42	12,20
16	3.10.68	365	43,0	51	4. 6.70	202 <sup>5</sup>	5,03
17	5.10.68	366 <sup>5</sup>	45,4	52	26. 8.70	251 <sup>5</sup>	13,28
18	14.10.68	354 <sup>5</sup>	38,2	53	5. 9.70	319	27,5
19	14.10.68	355	39,5 <sup>5</sup>	54	10. 9.70	296	22,5
20	"	355	39,7 <sup>5</sup> (1)	55	16. 9.70	330 -29	32,0
21	22.10.68	328	30,9	56	28. 9.70	330	31,0
22	"	328	28,25	57	8.10.70	358 -56	39,6
23	"	328	30,0 <sup>5</sup> (1)	58	19. 1.71	214 <sup>5</sup>	7,22
24	29.10.68	316	25,2 <sup>5</sup>	59	20. 4.71	188 <sup>5</sup>	4,48
25	8.11.68	21,5	60	60	6. 5.71	178	4,30
26	19.11.68	279	17,1 <sup>5</sup>	61	9. 6.71	174	2,56 <sup>5</sup> (2)
27	30.11.68	254	13,0	62	24. 6.71	211 -13	7,34
28	13.12.68	235	10,8	63	"	213	6,98
29	1. 3.69	165	2,70	64	28. 6.71	228 -26	8,82
30	11. 4.69	181	4,00	65	5. 7.71	266 -265	16,26
31	11. 6.69	226	8,00	66	16. 7.71	279 -278	18,78
32	2. 7.69	281	17,54	67	9. 9.71	325	30,25
33	3. 7.69	271	15,8	68	14.10.71	452 -50	72,0 (3)
34	5. 7.69	258	13,96	69	22. 3.72	179	3,12
35	10. 7.69	260	13,3				
36	19. 7.69	285	18,8				

(1) moyenne des 2 précédents

(2) changement de section - Nouvelle station à 50 m en amont. Même calage du zéro.

(3) avec débordements en rive droite.

JAUGEAGES EFFECTUES A LA STATION DE BAMOUNGOM SUR LA MIFI-SUD

N°	Date	H cm	Q m³/s	!	N°	Date	H cm	Q m³/s
1	7. 3.67	008	0,945	!	35	8.11.68	252	11,6
2	12. 6.67	015	0,725	!	36	20.11.68	207	9,21
3	13. 9.67	296	11,2	!	37	25.11.68	185	7,60
4	19. 9.67	340 -49	14,0	!	38	14. 1.69	073	3,50
5	22. 9.67	380	17,8	!	39	10. 2.69	038	1,44
6	25. 9.67	416 -13	19,4	!	40	17. 3.69	080	1,46 (1)
7	6.10.67	416 -17	18,9	!	41	12. 4.69	031	1,56
8	10.10.67	419 -18	21,6	!	42	10. 5.69	023	0,795
9	15.10.67	409 -08	20,1	!	43	16. 6.69	076	2,44
10	16.10.67	430 -28	22,9	!	44	30. 6.69	122	3,62
11	18.10.67	428 -29	23,7	!	45	2. 7.69	155 -54	4,18
12	21.10.67	424	23,0	!	46	3. 7.69	129	3,40
13	23.10.67	404 -03	19,8	!	47	9. 7.69	125	3,40
14	24.10.67	398 -97	19,0	!	48	14. 8.69	224	7,58
15	28.10.67	388	18,1	!	49	20. 8.69	356 -43	13,4
16	2.11.67	376	19,7	!	50	27. 8.69	312 -11	13,75
17	6.11.67	338 -36	15,9	!	51	20. 9.69	373	17,65
18	8.11.67	315 -16	14,1	!	52	3.10.69	418	20,5
19	13.11.67	272	11,7	!	53	4.11.69	310	14,8
20	16.11.67	251	11,4	!	54	27.11.69	235	9,75
21	18.11.67	238	11,3	!	55	19. 2.70	043	1,38
22	24.11.67	212	9,54	!	56	6. 3.70	028	0,925
23	28.11.67	192 -91	8,43	!	57	2. 4.70	015	0,565
24	6.12.67	162	7,05	!	58	22. 4.70	049	1,48
25	2.02.68	051	1,93	!	59	"	049 -48	1,43 <sup>5</sup>
26	12. 8.68	294	11,7	!	60	2. 6.70	076 -74	2,15 <sup>5</sup>
27	8.10.68	399 <sup>5</sup>	20,0	!	61	12. 6.70	112 -06 <sup>5</sup>	2,99
28	18.10.68	346 <sup>5</sup>	15,6 <sup>5</sup>	!	62	29. 6.70	068	1,79
29	21.10.68	319	14,3 <sup>5</sup>	!	63	23. 7.70	102	2,28
30	24.10.68	354	17,2 <sup>5</sup>	!	64	30. 7.70	118 -16 <sup>5</sup>	3,36
31	25.10.68	320	14,6	!	65	11. 8.70	126 -27 <sup>5</sup>	4,18
32	28.10.68	306	13,4	!	66	14. 8.70	175	5,98
33	31.10.68	341	15,8	!	67	19. 8.70	143 -45	4,87 <sup>5</sup>
34	6.11.68	268	11,8	!	68	22. 8.70	140	4,45 <sup>5</sup>
				!	69	25. 8.70	130	4,52
				!	70	2. 9.70	266 -63	11,24

(1) douteux.

JAUGEAGES EFFECTUES A LA STATION DE RAMOUNGOU SUR LA MIFI-SUD (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
71	9. 9.70	236 - 34	10,1
72	12. 9.70	246	10,6
73	16. 9.70	289 - 86	12,0
74	16. 9.70	304 - 03	13,2
75	26. 9.70	363 - 61	16,1
76	28. 9.70	304	13,3
77	2.10.70	317 - 18	14,4
78	7.10.70	375 - 71	17,8 <sup>5</sup>
79	12.10.70	373	16,3 <sup>5</sup>
80	30.10.70	375 <sup>5</sup> - 80	16,5
81	1.11.70	453 - 61	34,0 (2)
82	3.11.70	415 - 14	19,5 (3)
83	28.12.70	116	4,39
84	20. 1.71	077	2,78
85	23. 4.71	025	0,67
86	3.5.71	031	0,805
87	5. 5.71	027	0,700
88	8. 6.71	032	0,765
89	22. 6.71	065 - 64	1,13
90	23. 8.71	223 - 220	7,24
91	26. 8.71	217 - 215	7,42
92	30. 8.71	220 - 216	7,36
93	3. 9.71	313 <sup>5</sup> - 310	12,0
94	6. 9.71	322 <sup>5</sup> - 320	12,45
95	10. 9.71	336	13,05
96	14. 9.71	363 - 359	15,25
97	20. 9.71	313	12,9
98	24. 9.71	399	18,4
99	26.10.71	391	16,5
100	28.10.71	372 - 71	16,8
101	17.11.71 (1)	229	8,97
102	17.11.71 (2)	220	8,50
103	20.12.71	138	4,60
104	3. 1.72	110	3,10
105	16. 2.72	051 <sup>5</sup>	1,16
106	22. 2.72	045	1,075
107	20.10.71	425 - 24	21,7 (3)

(1) douteux

(2) dont 21,3 dans le lit de la rivière, 12,3 de débordements en rive gauche.

(3) avec débordement rive gauche.

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA STATION DES CHUTES DE LA METCHIE

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	!	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	13.11.58	149	14.0	!	40	6. 2.67	084	2.17
2	15.12.58	121	7.48	!	41	29. 3.67	086	2.31
3	17. 1.59	096	3.80	!	42	20. 6.67	104	4.80
4	3. 3.59	078	1.42	!	43	3.10.67	205	30.2
5	4. 8.59	134	10.40	!	44	2. 2.68	89	2.64
6	6. 2.64	096	3.57	!	45	11.08.68	158	15.5
7	13. 2.64	089	1.97	!	46	10.10.68	177	18.9
8	29. 2.64	074	1.11	!	47	18.10.68	159	15.85
9	12. 3.64	079	1.39	!	48	19.10.68	161	15.55
10	22.10.64	160	17.60	!	49	25.10.68	167	17.0
11	"	160	16.60	!	50	"	167	17.7
12	27.11.64	135	11.40	!	51	18.11.68	130	9.15
13	5. 2.65	088	2.41	!	52	22.11.68	123	6.56
14	3. 4.65	079	1.90	!	53	11.12.68	108	4.68
15	22. 6.65	122	8.60	!	54	13. 1.69	093	2.66
16	1. 7.65	127	9.60	!	55	11. 9.69	197 <sup>5</sup>	29.85
17	7. 7.65	143	13.80	!	56	16. 9.69	203	30.2
18	13. 7.65	145	14.80	!	57	2.10.69	218 -19	37.3
19	20. 7.65	148	15.30	!	58	3.10.69	215	34.8
20	26. 7.65	140	13.90	!	59	13.10.69	192	28.85
21	10. 8.65	171	21.40	!	60	25.10.69	182	25.45
22	29. 8.65	177	22.70	!	61	3.08.70	109	6.59
23	3. 9.65	167	20.60	!	62	25. 8.70	121 <sup>5</sup>	7.34
24	9. 9.65	172	22.50	!	63	5. 9.70	150 <sup>5</sup>	15.2
25	13. 9.65	177	23.30	!	64	9. 9.70	140	11.3
26	23. 9.65	180	25.50	!	65	16. 9.70	151	16.6
27	29. 9.65	171	22.0	!	66	21. 9.70	144 <sup>5</sup>	12.8
28	5.10.65	178	23.50	!	67	28. 9.70	153 <sup>5</sup>	16.4
29	22.10.65	160	18.90	!	68	29. 9.70	155	18.0
30	4.11.65	154	17.50	!	69	8.10.70	166	21.15
31	18. 2.66	089	2.66	!	70	20. 1.71	094	3.75
32	3. 3.66	073	1.05	!	71	5. 2.71	081	1.66
33	21.10.66	176	23.4	!	72	20. 4.71	087	2.95
34	31.10.66	165	21.1	!	73	6. 5.71	083	2.60
35	23.11.66	135	11.75	!	74	20. 9.71	171 <sup>5</sup>	21.4
36	25.11.66	131	10.0	!	75	27. 9.71	199 <sup>2</sup> 199	30.8
37	6.12.66	120	7.73	!	76	14.10.71	237-236	42.7
38	16.12.66	112	6.50	!				
39	28.12.66	106	4.98	!				



JAUGEAGES EFFECTUES SUR LE CHOUMI A BANOK

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	30. 1.65	053	1,90	41	22.11.66	145	7,80
2	5. 2.65	048	1.80	42	23.11	137	7.20
3	10.11.65	156	8.60	43	24.11	132	6.80
4	12.11.65	154	8.50	44	25.11	127	7.50
5	19.11.65	125	6.30	45	26.11	122	6,17
6	10. 1.66	058	2,40	46	27.11	118	6.60
7	19. 2.	045	1.50	47	30.11	111	6.00
8	3. 3.	028	0.70	48	2.12	105	5.90
9	13. 8	176	8.70	49	6.12	103	5.60
10	15. 8	246	12,7	50	9.12	098	4.60
11	16. 8	278	14.7	51	13.12	089	4.70
12	17. 8	271	13.4	52	28.12	076	3.60
13	21. 8	303	17.2	53	6. 2	045	1.62
14	22. 8	309	19.6	54	21. 6	072	2.95
15	30. 8	285	14.8	55	17.10	323	26.1
16	13. 9	325	23.2	56	20.10	330	26.8
17	14. 9.	341	26.9	57	30.11	289	14.9
18	4.10	284	15.9	58	10. 8.68	223	9.70
19	14.10	297	18.05	59	19. 2.69	034 <sup>5</sup>	0.675
20	15.10	266	13,4	60	8.10.69	315 <sup>5</sup>	22.3
21	18.10	243	12,5	61	23.1069	297	17.8
22	20.10	269	13.6	62	6.11.69	291 -90	17.05
23	22.10	288	15.7	63	20. 4.70	086 -90	4.95
24	26.10	288	15.4	64	25. 6.70	073 -74	3.28
25	27.10	275	14.1	65	20. 7.70	117 -16	6.04
26	31.10	275	14.8	66	23. 7.70	100	5.19
27	3.11	252	12.7	67	27. 7.70	097	5.14
28	5.11	216	10,1	68	18. 8.70	096	4.86
29	6.11	204	10.1	69	25. 8.70	116	6.10
30	7.11	197	10.0	70	2. 9.70	242	13,0
31	9.11	219	10.8	71	8. 9.70	195	9.65
32	12.11	189	9.90	72	12. 9.70	197	10,0
33	13.11	178	9.50	73	15. 9.70	221	11.0
34	14.11	180	9.90	74	19. 9.70	184	8.9
35	15.11	199	10.9	75	28. 9.70	241	12.5
36	16.11	188	10.1	76	2.10.70	269	14.0
37	17.11	168	8.17	77	7.10.70	250	13.0
38	18.11	157	8.20	78	12.10.70	298 <sup>5</sup>	16.24
39	19.11	153	7.40	79	4.11.70	299 <sup>5</sup> -99	17.25
40	20.11	160	8.30	80	28.12.70	070	3,005

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LE CHOUMI A BANOK (suite)

N°	Date	H cm	Q m³/s
81	18. 1.71	063	2,56
82	23. 4.71	038	1,19
83	3. 5.71	044 <sup>5</sup>	1,80
84	5. 5.71	050	1,515 (1)
85	11. 6.71	035	1,17
86	17. 9.71	295	18,5
87	23. 9.71	308	22,0
88	29. 9.71	311	22,3
89	5.10.71	351-350	33,7
90	6.10.71	340 <sup>5</sup> -40	29,7
91	20.10.71	319 - 18 <sup>5</sup>	24,7

(1) douteux.

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA WASSA A BANOK

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	22. 8.66	475	5,27	41	19.12.66	330	1,58
2	29. 8.	483	6,30	42	24.12	328	1,41
3	2. 9	464	4,40	43	27.12	327	1,33
4	3. 9.	459	4,70	44	30.12	325	1,21
5	5. 9.	478	5,70	45	25. 1.67	316	0,507
6	14. 9	512	9,27	46	5. 2	310	0,586
7	15. 9.	499	7,30	47	7. 3	302	0,110
8	21. 9	488	6,31	48	21. 6	319	0,831
9	29. 9	493	7,19	49	9. 9	470	4,36
10	29.10	468	4,67	50	11.10	490	6,60
11	2.11.66	463	4,39	51	17.10	500	8,13
12	4.11	438	4,07	52	4.10	487	6,20
13	6.11	416	3,78	53	20.10	504	8,50
14	7.11	415	3,83	54	3.11	481	5,55
15	8.11	428	4,40	55	18.11	400	3,57
16	9.11	438	4,37	56	2.12	355	2,60
17	10.11	431	4,20	57	10. 2.68	311	0,714
18	12.11	403	3,47	58	néant		
19	13.11	394	3,38	59	10. 8.68	410	3,09
20	14.11	405	3,57	60	2.10.68	469	4,36
21	15.11.66	420	3,86	61	21.10.68	418	4,33 (1)
22	16.11	402	3,51	62	10. 2.69	304 <sup>5</sup>	0,078
23	17.11	385	3,11	63	24. 7.69	370 <sup>5</sup>	2,39
24	18.11	378	3,00	64	14. 8.69	370	2,10
25	19.11	376	3,05	65	4. 9.69	458	3,86
26	21.11	371	2,89	66	26. 9.69	492	6,54
27	22.11	365	2,62	67	8.10.69	490	7,42
28	23.11	360	2,65	68	23.10.69	477	5,22
29	24.11	357	2,56	69	6.11.69	478 -77	5,56
30	25.11	354	2,45	70	3.12.69	347	2,48
31	26.11.66	350	2,43	71	24. 1.70	316 <sup>5</sup>	0,950
32	27.11	348	2,27	72	13. 1.70	306 <sup>5</sup>	0,690
33	29.11	345	2,03	73	21. 4.70	310	0,425
34	1.12	343	2,17	74	13. 5.70	305	0,695
35	2.12	341	2,13	75	29. 6.70	316	1,116
36	5.12	340	2,04	76	17. 7.70	348 <sup>5</sup>	1,93
37	5.12	340	2,01	77	23. 7.70	319 <sup>5</sup>	1,08
38	7.12	341	2,11	78	25. 7.70	323	1,38
39	8.12	338	1,97	79	30. 7.70	319 -18	1,28
40	11.12	334	1,86	80	11. 8.70	322	1,48

(1) erronné.

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA WASSA A BANOK (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
81	18. 8.70	319 <sup>5</sup>	1,36
82	25. 8.70	322	1,48
83	31. 8.70	335	1,89
84	2. 9.70	428 <sup>5</sup>	3,48
85	6. 9.70	430 <sup>5</sup>	3,50
86	8. 9.70	393 -92	2,70
87	12. 9.70	382 <sup>5</sup>	2,60
88	15. 9.70	411 <sup>5</sup>	3,16
89	19. 9.70	376	2,57
90	28. 9.70	463	4,15
91	2. 10.70	428 -29	3,00
92	7. 10.70	441	3,70
93	12. 10.70	481	5,64
94	28. 12.70	319	1,265
95	18. 1.71	314	1,027
96	22. 4.71	299	0,326
97	26. 4.71	315	0,965
98	3. 5.71	302	0,375
99	5. 5.71	301	0,310
100	19. 5	307	0,580
101	8. 6	298	0,283
102	23. 7	390 -91	2,47
103	29. 7	420	3,45
104	12. 8	388	2,94
105	19. 8	361	2,775
106	16. 9	471	4,90
107	29. 9	489	6,62
108	5. 10	509 -08	10,30
109	6. 10	499 -98	7,68
110	4. 1.72	318	1,28
111	4. 1.	304	0,508
112	21. 2	303	0,440

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LE CHOUMI A BAMENDOU

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	13. 9.66	507	5,25	36	22.11	387	1,76
2	1.10.66	480	3,91	37	23.11	382	1,67
3	1.10	494	4,40	38	24.11	379	1,70
4	4.10	475	3,92	39	25.11	376	1,53
5	5.10	468	3,37	40	26.11	373	1,47
6	8.10	458	3,23	41	27.11.66	370	1,34
7	12.10	489	4,32	42	28.11	368	1,32
8	13.10	477	3,74	43	29.11	367	1,25
9	15.10	466	3,55	44	30.11	367	1,28
10	17.10	452	3,15	45	1.12	365	1,21
11	18.10	459	3,04	46	2.12	362	1,22
12	19.10	463	3,24	47	3.12	361	1,10
13	25.10	485	4,09	48	5.12	361	1,09
14	26.10	473	3,65	49	7.12	360	1,05
15	1.11.	475	3,52	50	10.12	354	0,940
16	2.11	461	3,27	51	12.12	352	0,940
17	3.11	452	3,08	52	17.12	348	0,810
18	4.11	441	2,86	53	20.12	344	0,700
19	5.11	435	2,63	54	23.12	341	0,630
20	6.11	430	2,59	55	27.12	339	0,580
21	7.11	428	2,50	56	30.12	335	0,630
22	8.11	437	2,72	57	25. 1.67	328	0,405
23	10.11	438	2,96	58	5. 2.67	323	0,206
24	11.11	425	2,65	59	7. 3.	319	0,070
25	12.11	413	2,50	60	28. 3.	323	0,226
26	13.11	408	2,35	61	12. 6.	333	0,572
27	14.11	417	2,24	62	9. 9.	477	3,67
28	14.11	418	2,29	63	11.10	500	5,35
29	15.11	429	2,71	64	20.10	508	6,21
30	16.11	410	2,42	65	3.11	479	3,74
31	17.11	398	2,13	66	18.11	406	1,83
32	18.11	394	1,96	67	2.12	369	1,20
33	19.11	395	1,86	68	10. 2.68	321	0,152
34	20.11	416	2,57	69	27. 2.68	321	0,180
35	21.11	400	2,25				

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LE CHOUMI A BAMENDOU (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
70	10. 8.68	508	5,25
71	5.11.68	417	2,28
72	14. 8.69	481	3,225
73	8.10.69	512	7,125
74	23.10.69	495	5,00
75	6.11.69	504 -504 <sup>5</sup>	5,45
76	3.12.69	392	1,49
77	24. 1.70	335 <sup>5</sup>	0,435
78	13. 2.70	325 <sup>5</sup>	0,282
79	21. 4.70	345 <sup>5</sup> -44 <sup>5</sup>	0,800
80	"	344 <sup>5</sup> -45	0,860
81	13. 5.70	325	0,239
82	20. 7.70	393 <sup>5</sup>	1,745
83	23. 7.70	379 <sup>5</sup>	1,545
84	27. 7.70	376	1,35
85	18. 8.70	389	1,83
86	25. 8.70	414 <sup>5</sup>	2,30
87	2. 9.70	480	4,25
88	8. 9.70	432 <sup>5</sup> -32	2,60
89	12. 9.70	424	2,80
90	15. 9.70	472	3,55
91	19. 9.70	463	3,70
92	28. 9.70	475	3,30
93	2.10.70	491	3,50
94	7.10.70	480	4,00
95	12.10.70	494	4,175
96	18. 1.71	344	0,460
97	26. 4.	357	0,700
98	3. 5	334	0,308
99	11. 6	330	0,300
100	30. 7	469	3,300
101	17. 9	478	4,150
102	6.10	503 <sup>5</sup> -502	6,500
103	17. 2.72	323 <sup>5</sup>	0,098
104	21. 2.72	322	0,108

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA METEU A BALENG

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	!	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	17. 5.67	029-028	0,200	!	41	7.10.67	174-161	3,58
2	19. 5.	037-036	0,360	!	42	11.10	168-155	3,08
3	9. 6	024	0,152	!	43	14.10	118-117	2,16
4	10. 6.	022	0,112	!	44	16.10	218-199	4,98
5	12. 6	021	0,106	!	45	18.10	163	3,41
6	13. 6	024-025	0,148	!	46	19.10	180-175	3,82
7	11. 7	041	0,399	!	47	24.10	116	2,39
8	12. 7	082-091	1,28	!	48	25.10	112	2,06
9	14. 7	082-093	1,29	!	49	30.10	104	1,81
10	14. 7	095-097	1,40	!	50	5.11	090	1,43
11	16. 7	053-052	0,646	!	51	11.11	080	1,23
12	20. 7	059-058	0,771	!	52	17.11	069	0,960
13	23. 7	062-061	0,840	!	53	26.11	060	0,744
14	24. 7	066-065	0,911	!	54	12.12	047	0,426
15	29. 7	121-115	1,85	!	55	24. 2.68	028	0,093
16	30. 7	072	0,976	!	56	26. 2	021 <sup>5</sup>	0,060
17	3. 8.	068-067	0,847	!	57	9. 8	124-125	2,42
18	4. 8	093-097	1,35	!	58	7.10	087	1,39
19	4. 8	098-101	1,52	!	59	11.10	104	1,96
20	11. 8	075-074	0,984	!	60	15.10	088	1,42
21	11. 8	100-102	1,55	!	61	16.10	104-102	1,99
22	12. 8	078	1,04	!	62	22.10	136-139	3,02
23	14. 8	166-147	2,99	!	63	-	128-136	2,88
24	14. 8	147-142	2,67	!	64	23.10	125-120	2,49
25	18. 8	141-167	2,98	!	65	28.10	118	2,18
26	18. 8	172-187	3,57	!	66	30.10	096-097	1,875
27	20. 8	132	2,25	!	67	-	079-083	1,43
28	23. 8	162-153	2,87	!	68	31.10	099	1,80
29	26. 8	108-128	2,02	!	69	1.11	092-093	1,87
30	28. 8	123-124	2,46	!	70	6.12	056	0,605
31	30. 8	185-188-184	3,96	!	71	7. 3.69	059-056	0,510
32	4. 9	115	2,02	!	72	21. 3	074-090	1,24
33	7. 9	118	1,99	!	73	26. 6	107	1,92
34	10. 9	099	1,49	!	74	22. 7	113-112	2,20
35	11. 9	146-137	2,59	!	75	25. 7	080	1,00
36	13. 9	106	1,64	!	76	5.11	085	1,74
37	24. 9	171-185	3,62	!	77	11.11	133-135	3,190
38	2.10	141-139	2,90	!	78	16. 7.70	049 <sup>5</sup>	0,704
39	4.10	128-125	2,48	!	79	25. 7	042 <sup>5</sup>	0,580
40	5.10	173	3,67	!	80	27. 7	049	0,746

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA METEU A BALENG (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
81	1. 8.70	048	0,736	121	28. 7.71	240-181	4,95
82	5. 8.	050	0,810	122	-	181-150	3,925
83	13. 8	069	1,28	123	-	146-134	3,45
84	18. 8	046	0,694	124	-	128	2,90
85	27. 8	045	0,732	125	-	125	3,00
86	3. 9	045	0,665	126	31. 7	106-123	2,59
87	-	049-051	0,643	127	-	125-148	3,06
88	-	053-055	0,807	128	-	157-173	3,95
89	-	057	0,887	129	-	175-176	4,42
90	10. 9	110-108	2,74	130	-	176-167	4,15
91	-	107-105	2,375	131	9. 8	216-258	7,29
92	19. 9	067 <sup>5</sup>	0,710	132	-	278-283-261	8,52
93	24. 9	054 <sup>5</sup>	1,010(1)	133	-	246-219	6,52
94	24. 9	103-100	2,22	134	-	217-199	5,24
95	-	099-096	2,10	135	-	195-186	4,95
96	-	095-093	1,91	136	-	185-181	4,52
97	-	092-090	1,85	137	-	180-177	4,44
98	-	088-086	1,69	138	24. 8	073	1,57
99	-	085-083	1,52	139	15. 9	073	1,50
100	-	082-080	1,37	140	17. 9	088	1,95
101	-	079-077	1,31	141	22. 9	078	1,75
102	-	076-075	1,26	142	4.10	081	1,70
103	-	074-073	1,14	143	20.10	088	1,89
104	29. 9	058	0,810	144	23.10	114-115	2,98
105	2.10	064	1,24	145	-	115-113	2,99
106	14.10	095 <sup>5</sup>	1,71	146	27.10	073	1,45
107	28.12	033 <sup>5</sup>	0,312	147	22.12	034	0,300
108	20. 1.71	028	0,182	148	12. 1.72	026	0,225
109	14. 4	027	0,107(1)	149	18. 2	017	0,057
110	27. 4	026	0,146	150	22. 2	017	0,062
111	28. 4	029	0,206				
112	4. 5	021	0,128				
113	13. 5	022	0,083				
114	10. 6	019	0,052				
115	18. 6	022	0,101				
116	-	022	0,118				
117	20. 7	087-085	1,58				
118	-	085-084	1,57				
119	-	083-082	1,525				
120	28. 7	238-256	7,80				

(1) douteux.



LISTE DES JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA CHRIS A MBO

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	11. 3.69	022	0,120	41	10. 4.70	017 <sup>5</sup>	0,035
2	15. 3.69	022	0,110	42	8. 7	028 <sup>5</sup>	0,147
3	13. 6	023	0,109	43	15. 7	031	0,266
4	1. 7	033.031	0,425	44	23. 7	032 -33	0,251
5	15. 7	032	0,440	45	29. 7	049 -54	1,05
6	17. 7	035	0,530	46	-	057 -55	1,31
7	25. 7	031 <sup>5</sup>	0,378	47	1. 8	035	0,486
8	28. 7	038 <sup>5</sup>	0,618	48	4. 8	034 -45	0,547
9	-	041	0,710	49	-	048 -50	0,822
10	29. 7	043.48	0,748	50	8. 8	039	0,495
11	30. 7	037.038	0,936	51	14. 8	040	0,510
12	9. 8	036 <sup>5</sup>	0,720(1)	52	19. 8	041	0,514
13	11. 8	038 <sup>5</sup>	0,860	53	27. 8	038	0,489
14	12. 8	038	0,800	54	2. 9	048	0,720
15	19. 8	051.049	1,48	55	4. 9	044	0,560
16	20. 8	041	1,04	56	8. 9	042	0,500
17	21. 8	048 <sup>5</sup>	1,49	57	15. 9	041	0,475
18	25. 8	041 <sup>5</sup>	0,930	58	20. 9	050	0,800
19	28. 8	042 <sup>5</sup>	1,06	59	29. 9	049	0,780
20	-	041 <sup>5</sup> 042	1,09	60	2.10	048	1,090
21	3. 9	045	1,35	61	6.10	048	1,060
22	14. 9	060 -058 <sup>5</sup>	2,05	62	-	054- 56	1,37
23	9.10	047 -046 <sup>5</sup>	1,52	63	-	057- 58	1,44
24	30.10	039	1,09	64	30.10	056 -58	1,65
25	4.11	067 -68	2,99	65	31.10	072 -69	2,51
26	-	063 -67 <sup>5</sup>	2,80	66	-	068 <sup>5</sup> -65 <sup>5</sup>	2,31
27	-	067-63	2,52	67	1.11	073 <sup>5</sup> -71 <sup>5</sup>	2,62
28	-	-	-	68	-	071 <sup>5</sup> -69 <sup>5</sup>	2,64
29	5.11	046 -45 <sup>5</sup>	1,57	69	27.11	045	0,775
30	11.11	054 -52	2,06	70	-	045	0,770
31	11.11	059 <sup>5</sup> -58 <sup>5</sup>	2,05	71	23.12	031 <sup>5</sup>	0,350
32	26.11	038	0,790	72	5. 1.71	025 <sup>5</sup>	0,190
33	29.12	026	0,236	73	25. 1	023	0,100
34	9. 1.70	025	0,244	74	2. 2	022	0,099
35	29. 1	022	0,150	75	26. 2	023	0,079(1)
36	5. 2	021 <sup>5</sup>	0,105	76	27. 2	026	0,144
37	12. 2	019 <sup>5</sup>	0,115	77	4. 3	018	0,047
38	27. 2	017 <sup>5</sup>	0,078	78	14. 4	023 <sup>5</sup>	0,047(3)
39	23. 3	019	0,040	79	28. 4	025 <sup>5</sup>	0,082
40	10. 4	017	0,038(2)	80	7. 5	022 <sup>5</sup>	0,040

(1) douteux.

(2) installation d'un canal déversoir nouveau tarage.

(3) lectures sur échelle amont.

LISTE DES JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA CHRIS A MBO (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
81	11. 5.71	028 <sup>5</sup>	0,162
82	10. 6	022 <sup>5</sup>	0,036
83	10. 6	022 <sup>5</sup>	0,034
84	25. 6	025 <sup>5</sup>	0,076
85	13. 7	032	0,244
86	20. 7	034	0,366
87	27. 7	047 -52	1,23
88	27. 7	052 -56	1,38
89	28. 7	048 -49	1,08
90	31. 7	056 -52	1,30
91	31. 7	052 -51	1,21
92	5. 8	050	1,21
93	9. 8	061 -59	1,82
94	-	059 -58	1,71
95	14. 9	053	1,37
96	16. 9	055	1,40
97	21. 9	067 -72	2,30
98	-	072 -73 -72	2,47
99	4. 10	065 -63	1,96
100	15. 10	063	1,79
101	23. 10	071 -69	2,21
102	26. 10	058	1,54
103	22. 12	033	0,264
104	4. 1.72	030 <sup>5</sup>	0,186
105	12. 1.72	028 <sup>5</sup>	0,156
106	22. 2.72	023	0,059

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA NAT A BANDJOUN

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	23. 4. 69	011	0,041	41	15.10.69	068	1,662
2	20. 6	010	0,015	42	16.10	051 <sup>5</sup> -52	0,580
3	9. 7	012	0,032	43	-	051	0,562
4	12. 7	016	0,044	44	20.10	048 -49	0,565
5	23. 7	020 <sup>5</sup>	0,060	45	30.10	043	0,412
6	23. 7	020 <sup>5</sup>	0,063	46	5.11	045	0,492
7	24. 7	018 <sup>5</sup>	0,042	47	26.11	035	0,230
8	-	018 <sup>5</sup>	0,045	48	9. 1.70	023	0,078
9	1. 8	024 <sup>5</sup>	0,095	49	29. 1.70	019	0,026
10	4. 8	023	0,085	50	12. 2	018	0,045
11	4. 8	0,066	0,066	51	27. 2	016 <sup>5</sup>	0,034
12	8. 8	026	0,113	52	29. 6	018	0,022
13	11. 8	025	0,115	53	14. 7	022	0,027
14	12. 8	026	0,153	54	-	025 -28	0,054
15	19. 8	025 <sup>5</sup> -27	0,155	55	-	030 -29	0,076
16	-	028 <sup>5</sup> -41	0,242	56	15. 7	023 <sup>5</sup>	0,032
17	-	041 <sup>5</sup> -32	0,264	57	23. 7	032 <sup>5</sup> -35 <sup>5</sup>	0,095
18	-	031 <sup>5</sup> -30	0,214	58	-	036 <sup>5</sup> -36 <sup>5</sup>	0,109
19	-	030	0,220	59	8. 8	027 <sup>5</sup>	0,061
20	-	030	0,182	60	14. 8	022	0,032
21	22. 8	030	0,184	61	19. 8	018 <sup>5</sup>	0,083
22	2. 9	034	0,240	62	27. 8	016 <sup>5</sup>	0,060
23	5. 9	049 -48	0,495	63	2. 9	034	0,184
24	-	048 -47	0,465	64	4. 9	033	0,293
25	-	047 -46	0,470	65	8. 9	036	0,220
26	19. 9	056 -54 <sup>5</sup>	0,575	66	15. 9	030	0,184
27	-	054 -53 <sup>5</sup>	0,532	67	20. 9	034	0,194
28	25. 9	070 -68	0,960	68	2.10	035	0,265
29	-	066 <sup>5</sup>	0,760	69	6.10	038 -39	0,379
30	26. 9	066 <sup>5</sup> -66	0,804	70	23.12	019	0,152
31	-	066 -65 <sup>5</sup>	0,830	71	5. 1.71	014 <sup>5</sup>	0,084
32	-	066	0,824	72	25. 1.	011 <sup>5</sup>	0,063
33	3. 9	038 -37	0,295	73	5. 2	009	0,035
34	6. 9	045	0,387	74	31. 3	007	0,018
35	19. 9	049	0,450	75	-	007	0,033
36	25. 9	068 -66	0,876	76	13. 4	007	0,023
37	9.10	047 -48	0,533	77	-	007	0,027
38	15.10	072 -70	1,665	78	24. 4	006	0,023
39	-	069 -72	1,720	79	-	006 <sup>5</sup>	0,020
40	-	072 -73	1,585	80	7. 5	005 <sup>5</sup>	0,016

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA NAT A BANDJOUN (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
81	10. 6.71	005	0,008 <sup>4</sup>
82	25. 6	007	0,020
83	5. 8	011	0,059
84	17. 8	019 -18 <sup>5</sup>	0,180
85	23. 8	016	0,133
86	30. 8	014	0,104
87	13. 9	043 -48 -47	0,690
88	-	046 -55	0,808
89	-	055 -57 -56	1,09
90	21. 9	038 -35	0,436
91	21. 9	035 -32	0,420
92	-	032 -29	0,390
93	4.10	033 <sup>5</sup> -33	0,380
94	22.10	030	0,310
95	27.10	029	0,360
96	22.12	015	0,083
97	4.11.72	012	0,097
98	12. 1.72	012	0,062
99	18. 2.72	008	0,028
100	21. 2	008	0,030

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA MESAP A BANGANG

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s	N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
1	10. 3. 69	217	0,072	41	25. 8. 69	264 <sup>5</sup> -263	0,625
2	18. 6	229	0,234	42	25. 8	261 <sup>5</sup>	0,592
3	26. 7	242 <sup>5</sup>	0,326	43	26. 8	280	0,890
4	27. 7	240 <sup>5</sup>	0,293	44	-	288 -298	1,142
5	28. 7	240 <sup>5</sup>	0,292	45	-	298 -302	1,280
6	28. 7	249	0,340	46	-	302 -299	1,27
7	28. 7	246 <sup>5</sup>	0,288	47	-	298 -291	1,16
8	29. 7	245 <sup>5</sup>	0,303	48	-	290 -293	1,05
9	29. 7	253 <sup>5</sup>	0,335	49	27. 8	262 -264 <sup>5</sup>	0,64
10	29. 7	254 <sup>5</sup>	0,360	50	28. 8	286 -288 <sup>5</sup>	1,07
11	29. 7	256 <sup>5</sup>	0,383	51	28. 8	290 -287	1,08
12	30. 7	250	0,320	52	29. 9	292 -291	1,14
13	31. 7	250	0,316	53	11. 9	309 -318	1,67
14	1. 8	250 <sup>5</sup>	0,340	54	-	318 -319	2,08
15	1. 8	252 <sup>5</sup>	0,340	55	-	318 -313	1,95
16	2. 8	250	0,336	56	-	310 -302	1,64
17	2. 8	250 <sup>5</sup>	0,332	57	12. 9	278 -277	1,13
18	3. 8	245 <sup>5</sup>	0,341	58	13. 9	276 -274	1,06
19	4. 8	250	0,345	59	14. 9	273 -274	1,04
20	5. 8	250	0,358	60	-	306 -313	1,74
21	6. 8	249	0,345	61	-	309 -296	1,52
22	21. 8	278 -275	0,789	62	-	315 -312	1,84
23	21. 8	282 -278	0,874	63	-	311 -314	1,81
24	21. 8	272 -282 <sup>5</sup>	0,792	64	17. 9	295 -291	1,35
25	17. 8	268 -271 <sup>5</sup>	0,665	65	19. 9	279 -278	1,10
26	17. 8	271 <sup>5</sup> -270	0,679	66	19. 9	287 -293	1,42
27	17. 8	270 -281	0,772	67	24. 9	279 -277	1,11
28	17. 8	282	0,868	68	25. 9	277 -275	1,09
29	17. 8	272 -262	0,622	69	26. 9	282 -283	1,23
30	17. 8	282 -277	0,854	70	26. 9	283 -284	1,29
31	17. 8	262 -259	0,582	71	27. 9	304 -303	1,64
32	19. 8	285 -278	0,866	72	-	300 -303	1,54
33	19. 8	278 -271	0,754	73	-	302 -300	1,55
34	19. 8	270 -266	0,650	74	-	288 -290	1,30
35	19. 8	267 -275	0,700	75	-	302 -292	1,50
36	19. 8	276 -282	0,819	76	29. 9.	269	0,908
37	19. 8	281 -268 <sup>5</sup>	0,725	77	28. 10	246	0,542
38	20. 8	268 -285 <sup>5</sup>	0,830	78	2. 12	228 <sup>5</sup>	0,132
39	20. 8	284 -280	0,882	79	22. 1.70	208 <sup>5</sup>	0,053
40	20. 8	280 -267	0,750	80	13. 2.70	204	0,034

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA MESAP A BANGANG (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
81	9. 4.70	204	0,014
82	20. 4	203	0,033
83	29. 7	220	0,169
84	23. 8	221	0,152
85	26. 8	225	0,228
86	28. 8	229 -228 <sup>5</sup>	0,280
87	7. 9	228 -227 <sup>5</sup>	0,282
88	10. 9	229	0,282
89	14. 9	235	0,340
90	15. 9	236	0,352
91	16. 9	238	0,376
92	17. 9	240 <sup>5</sup> -239	0,405
93	19. 9	238 <sup>5</sup> -238 <sup>5</sup>	0,368
94	-	250 <sup>5</sup> -244 <sup>5</sup>	0,502
95	-	244 <sup>5</sup> -241	0,459
96	-	241 -238 <sup>5</sup>	0,394
97	20. 9	242 <sup>5</sup>	0,430
98	22. 9	252 <sup>5</sup> -249 <sup>5</sup>	0,544
99	-	247 <sup>5</sup> -244	0,465
100	-	244 -242	0,438
101	-	249 <sup>5</sup>	0,529
102	28. 9	246 <sup>5</sup> -248 <sup>5</sup>	0,485
103	-	256 <sup>5</sup> -250 <sup>5</sup>	0,575
104	-	264 <sup>5</sup> -257	0,725
105	7.10	275 -289 -283	1,08
106	-	279 -274	0,953
107	-	281 -269 <sup>5</sup>	0,906
108	-	249 <sup>5</sup> -248 <sup>5</sup>	0,547
109	-	248 -250	0,562
110	9.10	250	0,594
111	11.10	258 -255	0,676
112	11.10	260 -259	0,775
113	18. 1.71	204	0,048
114	26. 4.71	202	0,016
115	11. 6.71	200	0,020
116	14. 7.71	238 <sup>5</sup>	0,284
117	30. 7	245 <sup>5</sup>	0,452
118	30. 7	245	0,586
119	13. 8	243	0,564
120	20. 8	239	0,528

JAUGEAGES EFFECTUES SUR LA MESAP A BANGANG (suite)

N°	Date	H cm	Q m <sup>3</sup> /s
121	27. 8.71	233	0,404
122	10. 9	238 -234	0,450
123	17. 9	251	0,588
124	23. 9	314 -308	1,83
125	-	307 -300	1,54
126	-	300 -295	1,45
127	-	295 -291	1,29
128	-	290 -286	1,19
129	-	286 -280	1,12
130	-	278 -270	1,03
131	24. 9	256 <sup>5</sup> -257 <sup>5</sup>	0,768
132	29.10	237 <sup>5</sup>	0,530
133	23.12	209	0,058
134	17. 2.72	201	0,022
135	21. 2.72	200	0,018
136	24. 3.72	196	0,008





BASSIN DE MIFI A BAFOUNDA

Pluviométrie journalière moyenne

ANNEE 1969

Jours!	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1						4,5!	10,7!	7,4!	3,3!	11,6!	2,0!	
2						7,7!	3,0!	7,5!	9,9!	20,3!	7,9!	
3							2,6!	1,1!	10,4!	0,3!	4,7!	
4						7,3!	7,4!	9,1!	8,4!	0,2!	28,4!	
5						1,6!	12,5!	4,9!	10,6!	2,8!	2,8!	
6												
7						6,1!	3,3!	1,8!	17,8!	15,6!	2,2!	
8							11,1!	3,8!	13,3!	4,4!	1,6!	
9						11,6!	4,1!	0,7!	5,7!	12,4!	4,7!	
10						0,9!	2,7!	2,4!	7,0!	2,8!	6,3!	
11						0,9!	3,0!	4,3!	8,6!	0,5!	17,9!	
12												
13						8,7!	1,7!	21,1!	12,9!	7,8!	16,2!	
14						1,6!	11,1!	3,9!	9,0!	12,1!	6,9!	
15						9,2!	5,9!	9,3!	7,3!	6,9!	0,2!	
16						0,2!	5,9!	1,8!	13,0!	21,7!		
17						6,1!	20,4!	10,8!	8,2!	12,1!		
18												
19						3,2!	7,1!	2,1!	4,3!	3,0!		
20						1,1!	8,1!	17,9!	11,8!	0,6!		
21						1,6!	1,2!	7,8!	21,4!	11,3!		
22						2,3!	8,5!	22,2!	7,1!	1,4!		
23						8,1!	3,6!	8,2!	23,0!	4,6!		
24												
25						2,2!	6,3!	20,5!	0,9!	11,4!		
26						10,5!	8,7!	1,2!	7,2!	1,0!		
27						1,7!	4,8!	4,8!	16,2!	4,5!		
28						13,3!	5,2!	3,1!	2,8!	7,0!		
29						5,1!	2,8!	12,1!	17,0!	1,7!		
30												
31						21,9!	2,1!	25,8!	9,8!	6,9!		
						2,4!	3,0!	4,2!	9,4!	1,6!		
						2,5!	7,5!	17,9!	7,9!	14,8!		
						15,0!	20,9!	16,1!	14,3!	6,1!		
						4,7,10,16,21,32 et 36!	12,9!	5,5!	4,2!	1,4!		
							5,3!	3,4!		3,5!		
TOTAUX MENSUELS	(10)	(30)	(220)	(130)	(240)	170,2	206,0	266,7	302,7	212,3	101,8	0
Total pluviométrique								1 890 mm				

[illegible]

[illegible]

## Pluviométrie journalière moyenne

ANNEE 1969

Total pluviométrique : 1957 mm

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1				8,2	3,9	3,8	6,7	4,8	3,4	8,6	0,7	
2			1,8		10,5	4,1	3,2	0,8	8,8	16,3	4,2	
3					11,8	0,1	1,9	3,6	7,1	0,4	5,5	
4				8,3	9,1	4,4	4,0	5,8	6,9	0,6	18,8	
5				1,9		2,6	8,9	7,1	5,1	0,1	1,0	
6					2,7	4,2	7,0	0,6	14,4	9,6	1,5	
7			43,9	12,6			7,9	1,2	18,2	0,7	4,1	
8					1,4	9,4	4,3	2,5	4,5	8,1	6,4	
9			23,1	24,0		2,6	3,3	11,5	6,0	3,4	2,3	
10			16,6			2,2	3,5	4,2	3,7	0,3	14,9	
11						4,9	3,2	18,4	15,3	4,4	10,8	
12			43,7	8,5	11,6	0,2	11,9	6,2	13,5	13,9	8,6	
13			29,5	15,8		9,4	8,9	2,3	9,9	5,2	0,9	
14			6,7		9,6		13,9	0,5	6,7	22,9		
15			4,6	29,0	26,2	1,3	30,5	9,3	11,5	12,9		
16						3,8	6,5	6,9	6,3	1,6	0,1	
17	10,0	12,9	12,6	17,3	1,0	7,6	12,9	12,5	0,3	0,2		
18	3,0			11,8	2,1	2,5	10,7	16,9	6,9			
19	1,0	9,3	16,1	18,4	1,9	4,8	7,9	3,0	1,5			
20	2,0			10,2	5,6	4,6	4,5	21,4	1,6			
21		28,9		12,7	4,5	4,4	23,8	2,3	5,0			
22	6,0		1,9	6,1	10,5	5,4	2,3	10,0	2,3	0,2		
23		9,5		17,5	1,8	5,0	4,6	13,8	5,1			
24		4,7	5,2	10,2	5,5	7,3	4,3	2,5	3,9	0,1		
25	1,0	9,5		11,6	5,3	4,5	15,2	7,0	1,9			
26	10,0			12,7	11,8	2,0	12,9	8,2	5,1			
27		3,8		23,1	5,6	3,2	3,4	5,8	2,3	0,1		
28		2,0	3,5	5,9	7,9	9,4	9,8	10,4	7,0	0,1		
29				5,0	15,7	16,7	17,1	13,9	5,6			
30		3,6	5,4		13,5	5,1	5,1	11,9	1,3			
31		2,2		7,1		6,2	0,9		3,7			
TOTAUX MENSUELS	(10)	(23)	(256)	(153)	(256)	145,7	214,3	221,1	280,9	162,5	80,5	0

Moyenne des postes 10 et 16 ; Total pluviométrique : 1 803 mm

BASSIN DE LA CHOUMI A BAMENDOU

Pluviométrie journalière moyenne

Année 1969

[illegible]

[illegible]

BASSIN DE LA CHRIS A MBO

Pluviométrie journalière moyenne

Année 1969

[illegible]



[illegible]

BASSIN DE LA MESAP A BANGANG

Pluviométrie journalière moyenne

Année 1969

[illegible]

## ANNEE 1970

[illegible]

[illegible]

BASSIN DE LA METCHIE AUX CHUTES

Pluviométrie journalière moyenne

ANNEE 1970

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

BASSIN DE LA CHRIS A MBO

Pluviométrie journalière moyenne

Année 1970

[illegible]

## Année 1970

Total pluviométrique annuel = 1414,6 mm

BASSIN DE LA MESSAP A BANGANG

Pluviométrie journalière moyenne

Année 1970

[illegible]

[illegible]

BASSIN DE LA MIFI A BAMOUNGOUN

Pluviométrie journalière moyenne

ANNEE 1971

[illegible]

## BASSIN DE LA METCHIE AUX CHUTES

Pluviométrie journalière moyenne

ANNEE 1971

[illegible]

BASSIN DU CHOUMI A BANOK

Pluviométrie journalière moyenne

ANNEE 1971

[illegible]



Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	18,5	9,6	24,5	8,8	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,7	0,9	9,8	12,8	8,1	14,3	4,2	0,5	0,0
3	0,0	0,0	0,1	1,9	0,0	3,8	3,5	5,1	5,9	14,3	0,0	1,7
4	0,0	0,0	0,0	1,1	1,5	0,8	9,2	2,1	17,3	33,3	0,0	0,0
5	0,0	0,1	2,0	6,4	4,5	0,2	8,7	6,4	0,3	1,0	0,0	25,9
6	0,0	0,0	0,1	2,6	12,5	1,5	13,1	1,9	1,4	1,9	0,0	4,7
7	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	0,2	3,8	18,8	5,3	10,0	0,0	1,3
8	0,0	0,0	2,1	7,0	2,4	0,2	9,8	8,6	7,3	1,9	0,0	0,7
9	0,3	0,0	2,1	4,0	1,2	0,3	10,0	0,5	13,1	4,6	0,0	0,0
10	0,8	0,0	9,4	9,5	15,8	0,6	5,9	1,7	9,0	44,6	0,0	0,0
11	1,0	0,0	0,1	3,5	0,5	4,2	2,1	3,1	5,0	24,0	0,5	0,0
12	0,1	0,0	0,1	14,0	0,0	5,0	3,1	4,5	9,7	13,8	0,0	0,0
13	2,4	1,3	7,1	0,0	0,1	16,7	13,5	3,8	24,8	0,3	0,0	0,0
14	0,4	0,1	2,6	0,1	0,9	10,1	8,4	7,2	16,8	3,6	0,0	0,0
15	0,3	0,0	6,6	0,0	3,1	7,4	3,8	3,6	2,9	6,1	0,0	0,0
16	0,0	0,0	1,1	4,1	3,0	2,1	2,4	1,3	15,5	4,4	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,2	3,7	15,1	2,3	6,3	0,8	6,3	6,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	4,0	1,3	3,0	28,3	32,6	2,2	12,5	4,3	0,0	0,0
19	0,0	0,1	21,4	0,7	12,0	0,9	12,2	3,4	10,2	8,9	26,1	0,0
20	0,0	0,8	0,3	0,0	2,6	11,2	1,4	1,5	24,0	0,6	8,1	0,0
21	0,0	0,0	11,8	0,7	0,8	0,0	2,9	1,5	18,2	1,3	0,9	0,0
22	0,0	6,4	0,3	0,1	12,6	3,0	9,8	0,9	14,0	15,9	0,0	0,2
23	0,0	0,4	14,1	1,1	2,1	12,2	7,9	5,2	29,2	5,0	0,0	0,0
24	0,0	4,2	3,3	15,9	0,1	9,5	9,5	5,0	6,6	2,7	0,0	0,0
25	0,0	5,1	35,5	13,1	0,0	16,5	3,7	7,2	10,1	4,4	0,0	0,0
26	0,0	18,9	0,1	11,5	0,0	8,2	7,1	1,4	2,7	14,0	0,0	0,0
27	0,1	0,7	0,0	17,4	1,7	2,8	2,7	13,5	5,3	2,1	0,0	0,0
28	0,0	0,2	1,4	0,1	8,5	6,6	24,3	5,4	6,3	2,9	0,0	0,0
29	0,0		2,9	0,1	0,1	19,3	13,1	10,2	8,0	1,3	0,0	0,0
30	0,0		0,1	0,5	1,5	12,9	5,4	3,6	14,2	0,1	17,4	0,0
31	0,0		0,1		4,8		4,8	6,4		0,0		0,0
TOTAUX MENSUELS	5,4	38,3	128,9	121,2	121,0	196,7	272,3	154,5	340,7	246,3	53,5	34,5

Total pluviométrique annuel 1 713,3 mm.

[illegible]

[illegible]

## ANNEE 1971

Total pluviométrique annuel 2 119,3 mm

## ANNEE 1971

[illegible]

BASSIN DE LA MESAP A BANGANG

Pluviométrie journalière moyenne

ANNEE 1971

[illegible]

ANNEE 1969

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	7,03	3,69	3,21	3,66	4,64	9,95	14,7	22,3	45,9	59,8	40,1	20,6
2	7,09	3,55	3,59	5,24	4,39	10,3	18,6	23,2	41,9	61,1	39,1	19,9
3	6,49	3,55	3,48	6,02	4,39	9,95	15,9	23,2	41,6	61,7	37,8	19,2
4	6,44	3,41	2,66	6,85	4,31	9,57	14,9	23,7	42,7	63,0	38,0	18,9
5	6,44	3,41	3,18	7,23	4,31	9,80	14,5	26,5	42,5	58,1	47,1	18,8
6	6,49	3,13	3,69	6,63	4,15	9,42	15,0	20,5	41,9	53,3	46,1	18,5
7	6,16	2,99	3,24	6,16	4,39	8,92	14,4	20,4	44,7	54,1	43,2	18,2
8	6,22	3,46	3,45	5,95	3,66	8,85	14,8	21,2	53,4	55,9	41,4	17,7
9	6,27	2,66	6,22	5,75	3,52	10,0	14,6	19,6	51,5	56,2	39,6	17,0
10	6,27	2,99	6,38	6,02	3,52	9,42	14,1	18,1	48,5	54,6	40,1	16,8
11	6,27	2,80	9,69	5,03	3,38	8,71	14,3	19,2	49,9	51,1	41,2	16,3
12	6,05	2,72	13,4	3,62	4,47	9,06	13,3	21,3	48,4	49,7	49,4	15,9
13	5,85	2,72	8,85	3,48	4,16	10,4	12,0	21,3	50,2	49,9	46,1	15,5
14	6,38	2,69	10,6	3,34	4,52	10,4	14,4	22,8	52,1	50,0	43,5	15,1
15	5,97	2,99	11,6	3,20	14,5	9,13	14,2	22,8	54,7	52,9	41,6	14,9
16	5,45	2,85	11,2	5,06	10,8	9,89	16,9	25,1	51,6	51,8	37,0	14,9
17	5,35	2,72	10,1	5,25	13,0	8,71	20,2	25,3	47,9	58,3	34,1	14,3
18	5,10	2,60	7,41	4,78	16,1	8,22	21,0	27,5	48,4	54,6	32,3	13,9
19	4,77	2,66	6,22	5,80	25,3	7,73	18,6	25,4	51,8	52,4	30,2	13,5
20	4,82	2,66	5,85	6,06	24,7	7,67	19,8	34,9	55,2	51,3	28,2	13,2
21	4,39	2,36	6,98	5,75	21,4	8,01	19,0	32,0	57,8	47,4	27,1	13,0
22	4,43	2,33	7,21	5,50	20,7	8,43	19,4	35,1	56,3	47,9	26,4	12,9
23	4,31	2,99	7,89	5,25	18,9	10,3	18,7	35,1	57,3	46,4	25,3	12,6
24	5,10	2,85	8,29	4,43	16,4	9,50	19,1	35,1	52,5	44,7	29,5	12,3
25	5,15	2,72	7,19	4,39	14,9	10,8	18,6	34,4	54,8	42,7	23,9	12,0
26	5,15	2,99	6,06	4,35	14,7	10,9	18,5	37,0	57,0	42,7	23,2	11,7
27	3,83	2,85	5,65	4,35	14,5	14,9	17,8	41,4	56,8	42,5	22,8	11,6
28	4,12	2,78	4,85	3,97	13,0	13,4	17,6	42,2	57,2	41,1	22,2	11,3
29	4,19		4,11	3,94	12,8	11,5	18,8	46,4	58,1	43,7	21,5	10,5
30	3,97		3,76	5,40	11,4	14,9	24,9	51,6	60,2	43,2	21,1	10,8
31	4,01		3,62		10,9		23,7	50,0		41,4		10,2
Débits moyens mensuels	5,47	2,93	6,44	5,08	10,7	9,95	17,2	30,1	51,1	51,1	34,6	14,9

Module = 19,96 m<sup>3</sup>/s

MIFI AU CONFLUENT

Débits moyens journaliers, en m<sup>3</sup>/s

ANNEE 1970

[illegible]





ANNEE 1972

[illegible]

MIFI A BAMOUNGOM

Débits moyens journaliers en m<sup>3</sup>/s

Année 1969

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	2,60	1,56	1,55	1,42	1,20	2,05	3,53	9,17	15,0	19,8	13,7	9,10
2	2,58	1,50	1,47	1,69	1,10	2,14	4,97	8,67	14,1	19,9	13,5	8,92
3	2,57	1,46	1,40	1,37	1,22	1,93	3,69	10,7	15,0	21,3	13,8	8,76
4	2,53	1,43	1,30	1,81	1,12	1,95	3,35	8,55	15,5	21,4	13,9	8,57
5	2,52	1,43	1,30	2,02	1,10	2,15	3,10	10,1	15,5	19,1	19,0	8,34
6	2,48	1,43	1,30	1,77	1,05	1,85	3,90	9,07	15,2	17,4	16,0	8,13
7	2,45	1,42	1,44	1,67	1,20	1,77	3,42	8,47	14,9	19,9	14,3	7,95
8	2,40	1,42	1,30	1,56	1,17	2,04	4,05	9,33	16,4	18,3	13,3	7,63
9	2,35	1,42	1,30	1,40	0,92	1,99	3,59	8,45	15,1	19,4	13,7	7,11
10	2,27	1,42	2,07	1,25	0,90	1,77	2,99	7,74	14,3	17,9	14,2	7,11
11	2,24	1,42	5,71	1,15	0,92	1,62	3,00	9,47	14,8	16,7	17,0	6,83
12	2,23	1,42	2,49	1,12	1,25	2,14	2,70	9,77	15,6	16,9	20,3	6,65
13	2,20	1,42	2,64	1,12	1,20	4,62	6,56	8,90	16,1	16,8	15,9	6,37
14	2,15	1,40	4,25	1,19	1,02	2,34	3,75	9,67	16,5	16,8	14,7	6,14
15	2,15	1,40	2,84	1,15	2,96	1,91	3,49	10,7	16,9	19,1	13,7	5,97
16	2,09	1,35	2,12	1,12	2,55	2,29	3,91	10,1	15,7	21,6	13,0	5,69
17	2,05	1,35	2,34	1,74	2,57	1,97	5,08	11,2	14,9	20,0	12,5	5,44
18	2,06	1,36	2,16	1,79	2,80	1,94	5,10	11,8	14,6	17,3	12,1	5,29
19	1,97	1,28	1,82	1,64	5,78	1,70	5,49	11,6	16,6	17,4	11,8	4,97
20	1,93	1,23	2,40	1,69	8,90	1,69	6,16	15,9	17,1	16,5	11,5	4,80
21	1,93	1,22	2,79	1,52	7,88	1,86	5,58	15,0	21,2	15,8	11,2	4,60
22	1,92	1,20	4,50	1,42	3,19	1,74	5,55	15,0	18,0	16,5	11,0	4,48
23	1,92	1,19	2,34	1,30	2,78	2,27	5,79	13,8	16,8	15,3	10,8	4,29
24	1,92	1,15	1,91	1,30	2,74	2,11	5,91	12,9	17,9	15,1	10,6	4,15
25	1,89	1,15	1,80	1,17	2,55	2,69	5,00	12,3	17,9	14,5	10,4	4,00
26	1,80	1,30	1,80	1,15	2,55	2,55	5,42	13,4	19,3	15,1	10,2	3,90
27	1,75	1,24	1,80	1,15	2,35	5,65	4,46	11,7	20,6	14,9	10,0	3,83
28	1,70	1,21	1,70	1,12	2,22	3,18	4,89	13,5	20,9	14,3	9,76	3,71
29	1,64		1,51	1,12	2,22	2,70	6,23	14,9	21,0	15,1	9,51	3,59
30	1,63		1,50	1,66	1,95	3,58	11,0	16,4	21,2	14,3	9,32	3,57
31	1,61		1,50		1,94		9,25	16,9		13,7		3,45
Débits Moyens Mensuels	2,11	1,35	2,14	1,43	2,30	2,34	4,90	11,4	16,8	17,3	13,2	5,92

Module = 6,80 m<sup>3</sup>/s

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	3,33	2,10	1,16	0,72	1,24	2,93	4,92	3,47	11,6	12,8	31,0	8,19
2	3,25	2,06	1,12	0,72	1,52	2,20	2,99	2,99	11,6	14,0	23,4	7,81
3	3,18	1,99	1,12	0,72	1,37	2,04	2,54	2,86	9,17	13,4	19,8	7,53
4	3,10	1,96	1,11	0,76	1,32	1,97	2,30	4,10	12,1	13,8	19,0	7,28
5	3,03	1,91	1,06	1,10	1,39	1,96	2,15	4,94	11,5	13,6	18,1	7,11
6	2,99	1,86	1,02	1,20	1,15	1,65	2,45	3,63	10,4	13,1	17,3	6,90
7	2,96	1,79	1,11	1,51	2,14	1,52	4,41	7,80	10,2	13,1	16,7	6,62
8	2,93	1,75	1,25	1,25	1,95	1,50	2,64	6,79	10,6	16,5	16,1	6,20
9	2,89	1,74	1,41	1,74	1,81	2,42	2,42	4,96	10,3	13,2	15,7	5,92
10	2,84	1,67	1,32	1,11	2,05	0,65	2,53	3,87	9,92	15,3	15,2	5,64
11	2,78	1,65	1,19	0,96	1,62	2,19	2,76	4,29	9,87	17,1	14,8	5,38
12	2,77	1,62	1,11	2,15	1,52	3,59	4,09	5,45	10,5	16,7	14,3	5,22
13	2,75	1,62	1,01	1,91	1,55	3,68	4,19	7,11	10,3	14,6	14,1	4,99
14	2,72	1,61	0,94	1,59	1,30	2,44	4,74	6,13	11,2	14,3	13,8	4,69
15	2,70	1,56	0,92	1,41	1,19	1,86	4,41	5,18	11,6	15,0	13,3	4,54
16	2,69	1,52	0,94	1,60	1,11	2,02	4,24	4,52	12,6	18,3	12,7	4,37
17	2,67	1,49	0,99	1,89	2,10	1,76	3,51	4,07	12,0	15,1	12,3	4,27
18	2,61	1,44	1,04	1,65	1,69	1,71	3,20	3,85	12,8	14,7	12,1	4,15
19	2,57	1,41	1,19	1,82	1,45	1,60	2,94	4,47	13,4	15,5	11,7	4,02
20	2,52	1,40	1,12	3,19	1,64	1,54	2,89	5,18	13,9	14,5	11,3	3,91
21	2,50	1,36	1,07	2,02	2,32	2,49	2,81	4,99	12,6	14,4	11,0	3,79
22	2,50	1,31	1,22	1,59	2,06	2,39	2,68	4,15	12,0	13,9	10,8	3,69
23	2,49	1,29	1,19	1,44	1,66	1,97	2,70	4,00	12,2	12,8	10,5	3,61
24	2,44	1,27	1,02	1,50	5,59	2,01	2,66	3,92	11,4	15,6	10,1	3,53
25	2,37	1,27	0,97	1,26	2,94	4,38	2,69	3,77	11,7	14,7	9,77	3,45
26	2,37	1,26	0,91	1,37	2,71	1,89	3,89	3,61	16,1	16,8	9,47	3,29
27	2,35	1,25	0,84	1,92	2,31	2,34	3,39	3,35	15,9	14,2	9,25	3,21
28	2,28	1,21	0,79	2,11	3,52	2,41	2,94	3,27	13,2	14,0	9,00	3,15
29	2,24		0,75	1,60	2,32	2,04	3,17	3,77	12,3	15,3	8,75	3,09
30	2,17		0,72	1,44	2,19	4,76	3,15	5,52	12,6	17,2	8,49	3,00
31	2,12		0,72		1,95		3,31	5,95		24,3		2,97
Débits Moyens Mensuels	2,58	1,58	1,04	1,51	1,96	2,33	3,22	4,58	11,8	15,1	14,0	4,89

Module = 5,12 m<sup>3</sup>/s

MIFI A BAMOUNGOM

Débits moyens journaliers en m<sup>3</sup>/s

Année 1971

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	2,62	1,11	1,01	0,69	0,77	0,90	3,86	9,30	8,87	14,6	13,0	8,30
2	2,56	1,10	0,83	0,64	0,64	0,86	5,73	12,1	12,7	17,4	12,4	7,06
3	2,50	1,09	73	66	0,61	1,00	8,37	10,0	12,4	15,0	12,0	6,18
4	2,38	1,05	70	69	0,58	0,91	4,38	8,55	11,7	17,0	11,6	6,33
5	2,34	1,02	88	68	0,54	0,80	6,67	8,30	15,9	21,7	11,3	6,11
6	2,30	0,99	84	83	0,70	0,75	8,35	9,99	13,2	18,0	11,0	10,18
7	2,24	95	81	96	1,23	0,70	8,46	10,6	12,0	15,1	10,8	8,09
8	2,20	93	74	88	1,93	0,63	7,33	10,7	12,0	14,9	10,5	7,50
9	2,18	90	74	83	1,20	0,60	6,35	9,49	12,1	14,1	10,2	6,28
10	2,16	88	67	0,84	0,89	0,54	5,72	11,3	12,9	15,3	9,9	5,91
11	2,13	86	76	1,34	2,46	0,52	4,90	8,75	12,6	29,6	9,66	5,57
12	2,13	84	74	0,93	1,32	0,60	4,73	8,77	11,4	25,8	9,44	5,26
13	2,10	84	66	1,48	0,91	0,70	4,66	8,52	11,3	24,2	9,27	5,00
14	2,07	0,93	61	0,98	0,78	1,05	5,15	8,63	15,1	22,2	8,96	4,78
15	2,13	1,05	63	0,79	0,72	1,33	4,45	9,66	14,5	20,3	8,66	4,50
16	2,03	0,92	78	0,70	0,82	1,09	7,85	9,18	13,5	21,3	8,37	4,38
17	1,98	82	73	0,84	0,95	1,08	4,26	9,25	13,0	20,5	8,21	4,24
18	1,87	76	62	1,01	2,40	0,86	3,66	8,63	13,3	21,4	8,01	4,19
19	1,76	76	0,64	0,90	1,06	1,92	9,87	8,11	12,3	19,5	7,59	4,05
20	1,70	74	1,31	0,69	3,08	1,41	7,49	7,59	12,6	21,7	9,46	3,90
21	1,63	72	1,24	0,56	1,95	2,31	5,03	7,54	15,5	18,4	10,63	3,82
22	1,58	71	0,93	0,51	1,12	1,41	5,45	7,92	15,9	16,4	8,94	3,70
23	1,53	84	0,95	0,49	3,13	1,19	7,45	8,94	14,0	17,8	7,80	3,58
24	1,76	87	1,29	0,48	2,88	1,89	8,09	8,54	18,2	18,4	7,35	3,52
25	1,41	0,84	1,90	0,65	1,05	2,12	7,58	7,85	18,8	17,0	7,11	3,44
26	1,40	1,05	3,92	1,38	0,91	2,33	7,18	7,76	16,8	17,4	6,83	3,36
27	1,35	2,16	1,47	1,48	0,83	2,86	6,59	7,04	14,5	17,4	6,66	3,32
28	1,30	1,53	1,01	2,08	0,80	2,00	9,08	9,90	15,3	15,6	6,45	3,22
29	1,22		1,17	1,15	1,30	2,05	10,4	7,71	14,6	14,4	6,26	3,17
30	1,17		0,95	0,87	0,99	2,94	7,78	7,73	15,8	14,0	6,16	3,09
31	1,14		0,78		0,88		7,67	8,40		13,6		3,00
Débits Moyens Mensuels	1,90	0,97	1,00	0,90	1,27	1,31	6,60	8,93	13,77	18,39	9,15	5,02

Module = 5,80 m<sup>3</sup>/s



METCHIE STATION CHUTES

Débits moyens journaliers en m<sup>3</sup>/s

ANNEE 1969

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	3,77	2,13	2,07	2,02	3,85	8,68	11,2	14,9	27,0	34,6	23,9	11,0
2	3,48	2,02	3,77	5,23	3,55	9,22	12,4	14,3	24,9	36,9	22,9	10,8
3	3,35	1,91	3,71	6,38	3,42	8,47	12,4	14,2	23,9	35,9	22,0	10,5
4	3,22	1,75	2,24	5,23	3,42	8,16	11,6	13,5	23,8	37,4	21,1	10,2
5	3,48	1,70	2,08	7,05	3,29	8,16	10,6	13,5	23,8	34,0	23,5	10,1
6	3,42	1,70	2,19	5,49	2,90	8,05	10,7	13,0	23,5	30,5	25,5	10,1
7	3,35	1,56	2,36	4,47	3,55	7,55	11,1	13,3	25,8	30,6	25,3	9,82
8	3,22	1,61	2,48	3,35	3,55	7,55	10,9	12,7	32,3	32,7	25,0	9,66
9	3,09	1,61	2,90	4,22	2,66	7,85	11,0	11,9	31,6	32,7	23,4	9,49
10	2,96	1,51	3,62	3,62	2,66	8,16	11,2	11,3	30,6	32,6	22,7	9,11
11	3,48	1,51	7,45	3,22	2,54	7,35	11,3	11,2	30,4	28,0	23,0	8,73
12	3,22	1,51	8,89	2,64	3,85	7,25	10,5	12,3	29,0	28,0	25,3	8,58
13	3,22	1,51	6,47	3,16	3,55	7,45	10,0	13,5	30,3	28,2	25,8	8,31
14	2,96	1,51	6,57	3,22	4,17	8,26	10,1	13,9	31,2	28,5	25,2	8,16
15	2,84	1,42	8,05	3,35	6,38	7,45	11,1	15,3	30,3	29,7	23,7	8,05
16	2,72	1,32	5,40	3,62	11,8	6,95	13,3	15,0	30,1	30,4	21,3	7,65
17	2,60	1,23	4,65	3,50	12,1	6,95	16,3	14,2	27,2	34,1	19,7	7,55
18	2,54	1,51	5,32	3,62	16,3	6,66	16,0	14,4	29,3	31,7	18,1	7,50
19	2,36	1,46	4,07	4,07	19,1	6,38	16,5	14,5	32,0	30,1	16,9	7,25
20	2,36	1,39	3,77	3,92	18,9	6,28	14,0	15,7	34,0	29,2	15,7	7,15
21	2,48	1,09	3,77	4,22	19,6	6,47	13,4	16,8	35,0	27,3	15,0	7,05
22	2,48	0,97	5,23	4,07	18,9	7,10	14,6	18,0	35,3	27,2	14,4	6,90
23	2,48	0,90	6,66	3,62	17,3	7,65	13,1	19,3	35,2	27,2	13,9	6,76
24	2,36	1,03	7,25	3,22	14,8	7,55	13,8	20,7	33,0	25,5	13,7	6,61
25	2,36	1,32	4,98	3,09	13,4	7,55	13,8	20,6	32,5	25,0	13,0	6,38
26	2,24	1,32	4,07	3,60	12,6	8,26	13,5	21,8	32,5	24,2	12,5	6,33
27	3,09	1,46	3,77	4,28	12,5	9,44	13,4	24,1	32,6	23,5	12,3	6,09
28	3,22	1,51	3,48	2,72	11,3	9,82	13,0	25,8	32,0	23,3	12,0	6,00
29	2,54		2,84	2,66	11,1	9,11	12,7	28,3	32,7	24,1	11,7	6,00
30	2,24		2,60	3,55	10,1	10,2	14,0	30,4	35,2	25,2	11,3	5,78
31	2,13		2,98		9,22		15,2	28,6		24,6		5,61
Débits moyens mensuels	2,88	1,47	4,38	3,88	9,24	7,87	12,7	17,0	30,3	29,4	19,3	8,04

Module = 12,25 m<sup>3</sup>/s

ANNEE 1970

[illegible]



Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	4,15	2,12	2,25	1,73	2,24	1,56	5,15	14,1	10,7	28,1	20,2	8,37
2	4,00	2,08	1,70	1,56	1,97	2,02	8,27	14,2	12,0	29,4	19,4	9,88
3	3,96	1,97	1,51	1,61	1,75	2,05	11,0	14,8	12,8	27,3	18,3	8,69
4	3,81	1,86	1,37	1,80	2,08	2,54	11,2	14,9	13,5	27,8	17,3	8,10
5	3,77	1,86	1,56	1,92	1,80	2,16	9,11	15,2	14,7	31,2	16,6	7,95
6	3,70	1,75	1,80	1,81	2,02	1,91	8,16	15,7	14,1	37,8	15,9	9,22
7	3,70	1,75	1,86	2,08	2,66	1,70	10,1	15,7	13,3	33,0	15,3	11,18
8	3,70	1,71	1,61	1,86	3,09	1,86	11,3	15,7	13,4	28,7	14,7	10,58
9	3,70	1,65	1,75	1,91	3,70	1,75	11,5	16,1	13,7	26,1	14,2	9,00
10	3,70	1,56	1,97	2,02	3,29	1,61	11,9	15,7	14,1	30,0	13,5	8,05
11	3,85	1,51	2,85	2,36	3,77	1,51	12,6	14,6	15,2	48,5	13,0	7,65
12	3,77	1,46	3,03	2,57	3,85	1,37	12,0	13,7	16,0	74,5	12,5	7,25
13	3,70	1,37	2,19	2,66	2,96	1,27	11,4	13,2	17,4	59,5	12,2	6,86
14	3,85	1,42	1,91	3,29	2,33	1,61	12,4	13,4	22,9	45,0	11,7	6,57
15	4,64	1,46	2,08	2,54	2,22	2,30	13,0	13,4	23,3	36,7	11,4	6,09
16	4,72	1,42	2,02	2,13	2,02	3,48	12,0	13,25	22,2	33,5	10,9	5,91
17	4,15	1,37	1,91	2,02	2,42	3,55	11,3	12,7	21,8	33,3	10,6	5,74
18	3,85	1,27	1,61	2,19	2,60	3,22	11,7	11,9	21,6	33,8	10,2	5,56
19	3,55	1,27	1,46	2,30	3,92	2,60	15,4	11,4	21,5	33,0	10,1	5,15
20	3,42	1,27	1,46	2,60	3,64	4,30	16,4	11,1	21,9	32,5	10,1	5,15
21	3,21	1,24	2,13	2,30	4,64	5,15	16,0	10,8	21,7	30,6	11,2	5,07
22	3,09	1,24	2,66	1,80	3,42	4,81	15,0	10,6	23,5	28,9	11,6	4,89
23	3,03	1,37	3,09	1,58	2,84	3,62	14,4	10,3	25,5	28,0	10,2	4,72
24	2,90	1,75	3,03	1,46	3,29	3,70	14,9	10,1	29,8	28,8	9,3	4,64
25	2,78	1,56	3,70	1,97	2,54	4,81	14,7	9,71	33,3	28,1	9,0	4,51
26	2,66	1,61	5,24	2,60	2,08	5,11	14,4	9,71	32,5	26,7	8,69	4,34
27	2,54	2,25	6,30	3,55	1,86	6,00	14,4	9,77	30,5	25,7	8,26	4,30
28	2,54	3,16	3,92	4,00	1,75	5,57	14,4	9,33	29,8	24,6	8,06	4,12
29	2,42		3,09	3,46	2,19	5,06	14,7	9,27	28,0	23,6	7,85	4,07
30	2,30		2,60	2,60	2,25	6,29	15,0	9,38	27,1	22,4	7,65	4,00
31	2,19		1,97		1,70		14,6	10,0		21,4		3,92
Débts moyens mensuels	3,46	1,65	2,44	2,28	2,67	3,15	12,5	12,6	20,6	32,9	12,3	6,50

Module = 9,48 m<sup>3</sup>/s

METCHIE AUX CHUTES

Débits moyens journaliers en m<sup>3</sup>/s

ANNEE 1972

[illegible]

CHOUMI STATION BANOK

Débits moyens journaliers en m<sup>3</sup>/s

ANNEE 1969

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	2,40	1,39	0,95	2,50	2,10	5,52	8,48	9,40	16,8	27,6	16,7	7,37
2	2,33	1,28	2,68	4,01	1,69	5,30	9,10	9,33	15,5	26,6	14,5	7,15
3	2,23	1,22	2,07	3,82	1,84	5,01	8,57	9,03	14,9	28,1	13,7	6,99
4	2,23	1,28	1,50	4,13	1,14	5,01	7,87	8,70	15,1	28,2	13,2	6,90
5	2,17	1,22	1,42	4,58	1,88	5,03	7,12	8,72	15,6	23,4	15,3	6,93
6	2,10	1,20	1,47	3,42	1,72	4,84	7,65	8,54	15,9	19,8	16,3	6,84
7	2,10	1,09	2,19	2,75	1,58	4,62	7,70	8,24	21,7	21,0	17,0	6,56
8	2,17	1,03	3,72	2,92	1,53	4,97	7,81	8,16	22,8	21,3	15,8	6,46
9	2,20	98	2,34	2,47	1,44	5,14	7,43	7,30	20,7	22,6	14,9	6,26
10	2,23	95	3,63	2,07	1,66	4,90	7,94	7,01	19,0	20,3	14,2	6,02
11	2,20	92	6,73	1,84	1,50	4,44	7,81	7,19	19,0	18,6	14,2	5,86
12	2,17	87	5,21	1,78	1,97	4,45	7,02	8,88	21,5	17,9	16,4	5,68
13	2,04	89	4,51	2,04	1,61	4,90	7,12	9,23	21,1	18,8	17,1	5,54
14	1,91	92	5,85	1,67	3,22	5,34	7,38	9,93	24,0	19,5	16,4	5,34
15	1,81	92	5,05	1,44	8,58	4,62	9,18	9,98	21,7	19,9	14,3	5,30
16	1,75	98	4,13	1,44	9,97	4,34	11,7	9,77	19,6	24,0	13,0	5,34
17	1,81	96	3,42	3,32	12,1	4,33	12,3	9,17	18,8	24,3	12,2	5,10
18	1,75	92	3,19	2,92	13,9	4,12	11,4	9,32	21,2	21,2	11,3	4,90
19	1,78	87	2,50	2,27	13,4	3,96	10,2	10,2	22,6	19,9	10,5	4,82
20	1,75	76	2,68	2,47	13,1	3,96	9,63	11,1	22,5	18,6	9,83	4,79
21	1,75	63	3,19	2,36	13,48	4,62	9,31	11,7	25,3	17,7	9,48	4,79
22	1,75	58	3,03	2,20	12,0	4,69	9,09	12,9	26,9	18,6	9,18	4,64
23	1,72	61	6,45	1,81	10,7	5,50	9,13	14,2	24,7	17,2	9,09	4,45
24	1,64	87	4,47	1,61	9,31	5,01	9,52	14,6	25,1	16,9	8,72	4,35
25	1,75	70	3,06	1,50	8,74	5,22	9,25	13,9	24,4	15,9	8,51	4,32
26	2,07	81	2,75	1,47	8,49	5,56	9,06	14,2	25,3	15,7	8,33	4,12
27	2,10	1,09	2,33	1,39	8,60	6,70	9,01	15,7	21,8	15,5	8,18	4,10
28	1,78	1,14	2,01	1,47	7,25	6,10	8,60	17,2	22,7	14,9	8,03	4,08
29	1,61		1,78	1,64	6,65	5,84	8,51	19,5	25,5	15,6	7,76	3,91
30	1,53		1,58	2,36	5,85	8,15	9,60	18,7	26,6	16,0	7,49	3,80
31	1,44		1,55		5,40		9,63	18,2		16,9	7,49	3,68
Débits moyens mensuels	1,94	0,97	3,14	2,39	6,20	5,07	8,84	11,3	21,2	20,1	12,4	5,23

Module = 8, 28 m<sup>3</sup>/s

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	3,66	2,14	0,92	0,58	1,27	3,14	3,84	4,26	10,1	13,1	23,4	5,93
2	3,53	2,09	0,92	0,53	1,20	2,73	3,63	4,32	12,3	13,5	27,1	5,66
3	3,47	2,07	0,90	0,51	1,22	2,27	3,90	4,17	12,9	14,0	22,7	5,60
4	3,42	2,01	0,87	0,56	1,16	2,01	3,14	3,69	12,3	13,8	17,8	5,34
5	3,42	1,86	0,87	0,81	1,09	1,83	3,11	3,87	11,6	13,4	15,8	5,34
6	3,42	1,77	0,87	1,80	0,99	1,77	3,96	4,35	10,8	13,1	14,5	5,32
7	3,36	1,69	1,00	1,60	1,94	1,58	4,90	6,02	10,8	12,5	13,6	5,07
8	3,23	1,56	2,07	1,43	2,39	1,86	4,37	7,83	9,61	13,6	13,0	4,79
9	3,14	1,53	1,69	1,53	1,62	2,37	6,12	7,74	9,13	14,9	12,4	4,51
10	3,10	1,49	1,47	1,55	1,67	2,16	4,84	5,98	8,72	15,9	11,8	4,45
11	3,08	1,45	1,47	1,64	1,47	2,52	5,60	5,18	8,84	15,7	11,3	4,45
12	3,03	1,44	1,44	1,92	1,47	2,73	6,57	5,56	10,1	17,2	10,9	4,45
13	3,02	1,47	1,36	3,29	1,45	3,55	8,88	5,62	9,62	15,5	10,5	4,31
14	3,03	1,47	1,25	3,01	1,25	3,62	8,99	6,32	10,9	14,5	10,3	4,22
15	2,98	1,47	1,25	2,32	1,02	4,05	7,81	5,86	11,3	14,0	10,0	4,15
16	2,96	1,47	0,87	1,90	0,90	3,12	9,36	5,48	11,1	14,7	9,63	4,05
17	2,96	1,47	0,92	3,56	2,52	2,54	8,85	5,14	10,3	15,2	9,30	3,91
18	2,91	1,44	0,90	3,22	2,19	2,29	8,30	5,12	9,40	14,8	9,05	3,87
19	2,82	1,36	1,18	3,63	1,68	2,31	6,85	5,42	9,48	14,2	8,79	3,70
20	2,75	1,20	1,20	4,24	1,66	3,25	6,06	6,61	9,49	13,4	8,49	3,62
21	2,89	1,20	1,31	3,40	3,29	3,75	5,70	7,03	9,31	13,0	8,21	3,62
22	2,89	1,14	1,31	1,71	2,30	4,71	5,22	7,17	8,97	12,7	8,16	3,56
23	2,89	1,11	1,47	1,66	1,48	3,73	5,01	6,87	8,81	12,1	7,94	3,47
24	2,87	1,09	1,16	1,56	3,43	3,10	4,81	6,38	8,47	13,0	7,63	3,42
25	2,63	0,98	1,07	1,41	5,37	3,40	5,36	6,04	7,96	14,4	7,41	3,33
26	2,77	0,98	0,94	1,51	4,73	4,11	5,15	5,56	8,94	15,2	7,10	3,23
27	2,80	0,92	0,92	1,45	3,31	6,38	4,90	5,16	11,4	15,1	6,80	3,21
28	2,75	0,87	0,85	2,55	6,00	7,30	4,58	4,76	12,2	13,7	6,50	3,12
29	2,38		0,74	1,76	5,57	4,39	4,10	4,69	12,5	12,9	6,32	3,03
30	2,33		0,64	1,53	4,10	3,91	4,05	4,75	12,7	13,5	6,12	2,96
31	2,27		0,55		3,31		3,82	7,65		18,8		2,96
Debits moyens mensuels	2,99	1,45	1,11	1,89	2,36	3,22	5,54	5,63	10,3	14,2	11,4	4,15

Module : 5,38 m<sup>3</sup>/s





WASSA A BANOK

Débits moyens journaliers en m<sup>3</sup>/s

Année 1969

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	1,00	0,54	0,17	0,63	0,30	1,38	1,67	2,38	4,13	7,56	4,36	2,04
2	0,90	54	39	96	22	1,16	2,01	2,33	3,96	7,77	4,24	2,00
3	93	45	33	46	36	1,03	1,58	2,18	3,88	8,02	4,09	1,98
4	90	48	30	91	22	0,84	1,21	1,95	4,02	7,63	5,08	1,96
5	84	45	36	81	27	1,00	1,16	2,15	4,11	6,87	4,89	1,95
6	90	42	30	63	27	0,81	1,36	2,02	4,20	6,08	4,69	1,95
7	87	39	0,91	57	17	0,78	1,45	1,86	4,96	6,78	4,44	1,86
8	90	36	1,06	45	07	84	1,58	1,79	5,24	6,57	4,14	1,84
9	84	27	0,60	33	17	1,16	1,19	1,72	5,08	6,63	4,11	1,80
10	84	25	1,05	25	15	0,87	1,23	1,68	4,73	6,00	4,11	1,77
11	84	20	1,59	22	27	0,81	1,14	1,85	4,67	5,60	4,33	1,71
12	87	22	0,91	17	42	0,90	1,11	2,31	5,47	5,40	5,18	1,69
13	84	27	1,26	25	30	1,00	2,02	2,41	5,70	5,63	4,85	1,68
14	78	27	1,70	25	1,16	0,96	1,72	2,42	6,35	5,81	4,50	1,64
15	72	27	1,30	15	2,56	1,06	2,31	2,38	5,81	6,12	4,03	1,58
16	72	27	1,00	0,17	2,68	0,90	3,39	2,41	5,47	7,32	3,68	1,60
17	72	25	1,03	1,21	3,64	93	3,47	2,33	5,34	6,55	3,42	1,58
18	63	27	0,90	1,06	3,60	90	2,96	2,59	5,36	5,60	3,12	1,53
19	60	25	66	0,54	3,39	81	2,51	2,96	6,12	5,50	3,87	1,52
20	60	17	54	66	3,44	81	2,35	3,26	5,85	5,40	2,74	1,53
21	51	12	1,32	51	3,22	0,96	2,32	3,37	6,80	5,12	2,65	1,53
22	48	07	1,78	36	2,99	1,00	2,26	3,81	6,99	5,33	2,51	1,50
23	54	07	1,88	22	2,37	1,06	2,20	3,83	6,27	4,99	2,52	1,45
24	60	10	1,18	17	1,92	0,81	2,40	3,68	6,43	4,87	2,34	1,45
25	0,72	11	0,84	20	1,80	1,35	2,16	3,66	6,92	4,80	2,32	1,43
26	1,06	20	75	15	1,59	1,19	2,19	4,01	6,53	4,78	2,27	1,42
27	1,02	30	63	20	1,30	1,46	2,13	4,51	6,24	4,69	2,24	1,41
28	0,75	0,45	48	22	1,26	1,16	1,92	4,63	6,48	4,58	2,21	1,38
29	63		48	31	1,19	0,96	1,97	4,76	6,87	4,63	2,12	1,38
30	60		42	0,75	1,16	1,56	2,66	4,55	7,28	4,65	2,05	1,37
31	0,57		42		0,93		2,69	4,51		4,65		1,38
Moyens Mensuels	0,76	0,28	0,86	0,46	1,40	1,01	2,01	2,91	5,57	5,87	3,57	1,64

Module = 2,21 m<sup>3</sup>/s

[illegible]



Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	1,03	0,42	0,62	0,48	0,32	0,10	1,52	2,00	2,26	7,05	4,47	2,21
2	1,03	0,46	0,50	0,42	0,22	0,10	2,16	3,37	2,96	7,00	4,18	2,19
3	0,96	0,52	0,48	0,48	0,15	0,22	2,45	3,45	2,99	6,50	3,85	1,85
4	0,98	0,56	0,44	0,52	0,10	0,20	1,86	3,48	3,11	6,95	3,67	1,85
5	0,96	0,60	10,36	0,46	0,10	0,50	1,19	3,44	3,23	8,71	3,52	1,80
6	0,96	0,60	0,42	0,64	0,20	0,10	1,57	3,35	3,14	7,80	3,36	2,41
7	0,90	0,60	0,48	0,56	0,66	0,06	2,88	3,23	2,86	6,29	3,26	2,64
8	0,90	0,54	0,48	0,44	0,52	0,05	2,69	3,38	3,01	6,04	3,13	2,25
9	0,90	0,50	0,42	0,54	0,93	0,05	2,51	3,45	3,06	6,00	3,04	2,04
10	0,90	0,48	0,44	0,60	0,25	0,04	2,71	3,33	3,24	6,04	2,89	1,75
11	0,96	0,48	0,94	0,68	0,80	0,04	2,64	2,95	3,53	13,2	2,76	1,68
12	1,01	0,48	0,72	0,62	0,58	0,05	2,30	2,74	3,80	10,3	2,67	1,60
13	0,96	0,46	0,54	1,03	0,32	0,10	1,83	2,73	3,93	8,89	2,58	1,59
14	0,96	0,50	0,54	0,72	0,25	0,46	2,51	2,83	4,73	7,75	2,49	1,55
15	1,01	0,54	0,56	0,58	0,25	0,66	2,57	2,86	4,73	7,15	2,44	1,52
16	0,94	0,46	0,56	0,54	0,30	0,72	2,21	2,74	4,50	6,90	2,32	1,46
17	0,84	0,42	0,50	0,52	0,32	0,38	1,84	2,53	4,73	6,70	2,25	1,48
18	0,78	0,40	0,46	0,54	0,66	0,25	2,67	2,39	4,91	6,75	2,22	1,43
19	0,78	0,36	0,38	0,52	0,42	1,23	3,40	2,29	5,27	6,41	2,17	1,45
20	0,78	0,48	1,11	0,36	0,72	1,17	3,49	2,18	5,43	6,50	2,19	1,41
21	0,72	0,44	1,19	0,28	0,62	1,23	3,06	2,06	5,84	6,28	3,14	1,41
22	0,72	0,40	1,02	0,57	0,44	0,66	2,52	1,94	6,20	5,77	2,82	1,42
23	0,66	0,62	1,13	0,44	0,64	0,48	2,79	1,95	6,20	6,08	2,19	1,39
24	0,66	0,54	1,28	0,38	0,42	0,76	2,81	2,07	7,53	6,55	2,04	1,34
25	0,66	0,48	1,29	0,46	0,30	0,96	2,87	1,99	7,45	5,96	1,98	1,31
26	0,66	0,62	2,02	0,68	0,20	1,13	2,69	2,27	6,50	5,88	1,92	1,26
27	0,60	1,11	1,44	0,95	0,10	1,40	2,72	1,98	6,80	5,84	1,88	1,25
28	0,54	1,01	1,07	1,32	0,56	0,84	2,60	2,13	6,24	5,74	1,80	1,23
29	0,48		0,90	0,91	0,62	0,88	3,19	2,06	6,36	5,30	1,74	1,23
30	0,48		0,66	0,48	0,36	1,54	3,33	2,13	6,20	4,99	1,63	1,23
31	0,48		0,54		0,68		2,78	2,15		4,67		1,25
Débits Moyens Mensuels	0,83	0,54	0,76	0,59	0,42	0,54	2,53	2,63	4,69	6,83	2,69	1,63

Module = 2,07 m<sup>3</sup>/s

Année 1972

[illegible]

Jours	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	0,49	0,29	0,20	0,34	0,56	2,12	3,15	3,11	5,80	6,95	3,82	2,02
2	0,48	29	96	1,54	49	2,16	3,37	3,34	5,48	7,89	3,59	1,96
3	0,46	26	48	0,95	53	2,13	3,06	3,09	5,63	8,35	3,66	1,92
4	0,45	25	31	2,37	69	2,11	2,72	2,86	6,19	7,20	3,76	1,85
5	0,44	24	29	1,50	74	2,14	2,79	2,94	5,94	6,01	6,22	1,79
6	0,43	24	29	0,74	60	1,96	3,04	2,99	8,54	5,54	6,00	1,82
7	0,42	24	58	1,10	53	1,87	2,99	2,78	6,71	7,41	4,62	1,77
8	0,42	22	72	1,02	47	1,83	2,90	2,58	7,94	7,07	4,99	1,73
9	0,58	23	0,47	0,69	50	2,20	3,47	2,44	7,37	6,53	4,45	1,67
10	0,55	23	1,87	56	69	1,92	3,23	2,41	7,20	6,23	4,44	1,59
11	0,50	22	2,25	49	87	1,76	2,82	2,54	6,84	5,32	4,21	1,53
12	0,45	21	1,33	44	65	1,98	2,62	3,47	7,35	6,43	5,94	1,46
13	0,42	21	1,46	43	0,58	2,02	2,48	3,61	7,89	5,99	4,60	1,42
14	0,40	19	1,89	42	1,11	1,92	2,69	3,99	7,43	5,56	3,86	1,37
15	0,39	18	0,95	39	3,44	1,74	3,43	3,13	6,64	7,01	3,44	1,34
16	0,38	18	0,55	43	4,41	1,68	3,73	2,80	6,70	7,73	3,19	1,27
17	0,37	17	72	92	4,53	1,71	3,89	2,81	7,07	7,37	3,03	1,22
18	0,36	17	65	72	4,12	1,61	3,51	2,92	7,46	6,13	2,89	1,17
19	0,35	18	52	64	3,93	1,61	3,23	3,66	8,21	6,44	2,75	1,15
20	0,34	15	63	73	4,19	1,58	3,07	4,49	7,78	5,84	2,70	1,11
21	0,33	15	86	72	4,04	2,13	3,11	4,75	9,04	4,82	2,62	1,09
22	0,33	13	0,87	70	3,44	2,05	3,09	6,14	7,70	5,50	2,55	1,07
23	0,35	24	1,64	56	3,09	2,35	3,57	4,74	7,18	4,67	2,48	1,04
24	0,33	18	0,93	49	3,11	1,97	3,47	4,44	7,40	4,64	2,41	1,00
25	0,35	17	60	49	3,07	2,31	3,19	4,30	7,29	4,32	2,35	0,97
26	0,38	18	60	48	3,07	2,39	3,29	4,72	7,41	4,38	2,30	95
27	0,37	19	49	50	2,92	2,63	3,25	7,96	6,81	4,19	2,26	92
28	0,35	23	42	50	2,68	2,58	3,00	6,90	7,83	4,14	2,20	89
29	0,33		39	60	2,52	2,38	2,90	7,67	7,33	5,20	2,12	84
30	0,32		33	78	2,29	3,13	3,47	7,32	7,86	5,55	2,07	83
31	0,31		0,34		2,18		3,37	6,18		4,37		82
Débits Moyens Mensuels	0,40	0,21	0,79	0,74	2,13	2,06	3,17	4,10	7,27	5,99	3,51	1,34

Module = 2,65 m<sup>3</sup>/s

Année 1970

Module = 1,51 m<sup>3</sup>/s

[illegible]

Année 1972

[illegible]

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

ANNUAIRES

- Annales des Services Météorologiques de la F.O.M. de 1951 à 1959.
  - Résumés Mensuels du temps de 1950 à 1971 Météorologique Nationale Douala.
  - Annuaire de l'ORSTOM de 1962 à 1971 YAOUNDE.
- 
- . AVIAS (J) Cours d'Hydrogéologie Faculté des Sciences de Montpellier 1964.
  - . AVIAS (J) Les données géologiques et les indications de la géomorphologie et de l'Hydrologie souterraine - CERH Montpellier 1962.
  - . BRUNET-MORET (Y) Etude de quelques lois statistiques utilisées en Hydrologie Cahiers ORSTOM Série Hydro. Vol VI n° 3 1969.
  - . CAPOT-REY (P), MAHDAVI (G), AUDEBERT (D) Les structures agricoles de l'Ouest du Cameroun Oriental.
  - . CASTANY (G) Traité pratique des eaux souterraines.
  - . CHAMPAUD (J) Atlas Régional - Ouest 2 - ORSTOM YAOUNDE 1971.
  - . CORMARY (Y) cf. Groupe Hydrologie.
  - . DUBREUIL (P) Les caractéristiques physiques et morphologiques des bassins versants. Leur détermination avec une précision acceptable. Cahier ORSTOM Série Hydro. n° 5 1966.
  - . DUBREUIL (P) Détermination des paramètres du sol influant sur le cycle Hydrologique dans les B.R.E. - Cah. ORSTOM Série Hydro. Vol. IV, n° 3 1967.
  - . DUBREUIL (P) L'exploitation systématique des données de bassins représentatifs en traitement automatique - Cah. ORSTOM Série Hydro. Vol. VIII n° 3 1971.
  - . DUMORT (J.C.) Carte Géologique Douala-Ouest au 1/500.000 et notice explicative - D.M.G.C. 1968.
  - . EDF-IGECO et ORSTOM - Aménagement du Choumi. Note Hydrologie 1966
  - " " " 1967
  - " " Note sur les crues de la Metchie(Cameroun) 1971
  - " " La Metchié aux chutes (B.V. 480 Km<sup>2</sup>) 1971
  - . GAZEL (J), HOURCQ (V), NICKLES (M) Carte Géologique du Cameroun au 1/1000.000 - 1956
  - . GENIEUX (M) Climatologie in Atlas du Cameroun - ORSTOM-IRCAM Yaoundé 1958.
  - . GEZE (B) Géographie physique et géologie du Cameroun Occidental 1943
  - . GIRARD (G), GUILLOU (J.L. le) Etude des crues du bassin versant du BAMBAM à TIALOZOUDOU (Tchad) ORSTOM FORT-LAMY 1968.

- . GROUPE HYDROLOGIE - (Faculté des Sciences de Montpellier)  
Méthodes d'étude régionale des ressources en eau  
Application au bassin de l'Allier - DGRST 1970
- . GUISCAFRE (J) Application de la méthode des hydrogrammes unitaires à  
un écoulement de type hypodermique - Bassin Versant du  
Mayo BALENG - ORSTOM YAOUNDE 1960
- . GUISCAFRE (J), NOUVELOT (J.F.) Monographie hydrologique de la SANAGA  
ORSTOM - PARIS  
- Tome 1 - Facteurs conditionnels du régime 1971  
- Tomes 2 et 4 - Données de Base et Données numériques 1972
- . GUISCAFRE (J), NOUVELOT (J.F.), OLIVRY (J.C.), SECHET (P)  
Monographie hydrologique de la SANAGA ORSTOM PARIS  
- Tome 3 - Interprétation des résultats 1973.
- . HURAUULT (J) La structure sociale des Bamiléké F.P.H.E. PARIS 1962.
- . I.G.N. - Carte FOUMBAN-DSCHANG 1/200.000  
" Carte BAFOUSSAM 1/500.000 1967  
" Feuilles FOUMBAN 3a-3c, 3b, 1c, 1d, 1b 1957  
au 1/50.000  
" Carte Cameroun 1/1.500.000 1972  
" Couverture photoaérienne Infra-Rouge du Bassin de la MIFI 1966
- . KLEIN (J.C.) Etude hydrologique de bassins représentatifs dans le Sud-Est  
de la Haute-Volta ORSTOM 1967
- . LEFEVRE (R) Aspect de la pluviométrie dans la région du Mont Cameroun  
Cah. ORSTOM Série Hydrologie Vo. IV n° 1967.
- . LEFEVRE (R) Hydrologie d'un petit fleuve côtier issu du Mont Cameroun 1968  
ORSTOM YAOUNDE.
- . LE MARECHAL (A) Les sources thermominérales de l'Ouest du Cameroun  
ORSTOM YAOUNDE 1971.
- . LETOUZEY (R) Phytogéographie in "Atlas du Cameroun" ORSTOM IRCAM YAOUNDE  
1958.
- . MARTIN (D), SEGALIN (P) Carte Pédologique du Cameroun Oriental  
au 1/1.000.000 ORSTOM YAOUNDE 1966
- . MAURARET (M) Etude biologique des eaux dans quelques cours d'eau du  
Cameroun et du Gabon ORSTOM DAKAR 1972
- . MULLER (J.P) Etude Pédologique à 1/50.000 1972  
Feuille Bafoussam 3c ORSTOM YAOUNDE
- . NOUVELOT (J.F), CADIER (E), OLIVRY (J.C.) Hydrologie du Bassin Supérieur  
du NOUN ORSTOM YAOUNDE 1971



- . OLIVRY (J.C) Régimes Hydrologiques des rivières BATEKE (LEFINI, ALIMA, NKENI) ORSTOM BRAZZAVILLE 1967
- . OLIVRY (J.C.) Note sur les variations journalières du débit des rivières du Pays Bamiléké en période de tarissement ORSTOM YAOUNDE 1968.
- . OLIVRY (J.C.) Variations journalières de débit des rivières Bamiléké en période de tarissement (Saison sèche 69-70) ORSTOM YAOUNDE 1970.
- . OLIVRY (J.C.) Note sur la forte crue de la mi-October 71 aux différentes stations hydrologiques de la région de l'Ouest 1971.
- . ROCHE (M), OLIVRY (J.C.) Données hydrologiques préliminaires pour trois aménagements de Madagascar : Vohitra à Rogez - Ikopa à Ranomafana - Ivondro à Volobe E.D.F. ORSTOM PARIS 1966.
- . ROCHE (M) Hydrologie de Surface.
- . ROCHE (M) Recherche d'un hydrogramme standard.
- . ROCHETTE (C) Etude du ruissellement et de l'érosion sur les sols noirs de la région de Bafoussam - Cam. ORSTOM Série Hydrol. Vol. VI n° 2 1967.
- . RODIER (J) Régimes Hydrologiques de l'Afrique Noire à l'Ouest du Congo ORSTOM PARIS 1964.
- . RODIER (J) Données sommaires sur les régimes hydrologiques du Cameroun E.D.F. - ORSTOM PARIS 1967.
- . RODIER (J), AUVRAY (C) Estimation des débits de crues décennales pour des Bassins Versants de Superficie inférieure à 200 km<sup>2</sup> en Afrique Occidentale - ORSTOM - CIEH PARIS 1965.
- . RODIER (J), BRUNET-MORET (Y) Etude du Ruissellement sur le plateau de l'Adamaoua (BOUNDJOUK) ORSTOM PARIS 1963.
- . SEGALEN (P) La géomorphologie et les sols du Cameroun ORSTOM Cah. Pédo. Vol. V n° 2 1967.
- . SEGALEN (P) Les sols de la vallée du NOUN ORSTOM Cah. Pédo. Vol. V n° 3 1967.
- . SIRCOULON (J), CRUETTE (J) Le calcul des pluies moyennes mensuelles et annuelles sur bassin versant, avec méthode de substitution des pluviomètres pour les observations manquantes en traitement automatique. Cah. ORSTOM Série Hydrologie Vol. V n° 4 1968.
- . TUCHEL (J.B.) La répartition des pluies et les régimes pluviométriques au Cameroun - Travaux et Documents de Géographie Tropicale C.N.R.S. C.E.G.E.T. 1972.
- . TOUCHEBEUF de LUSSIGNY (P) Régressions et corrélations multiples en hydrologie - Cah. ORSTOM Série Hydrol. Vol. VIII n° 4 1971.
- . WEECKSTEEN (G) Carte géologique DOUALA-Est au 1/500.000 D.M.G. Cameroun 1957.