

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

•

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

**MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE
DU
KOUILOU NIARI**



TOME 1

JANVIER 1960

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE
et TECHNIQUE OUTRE-MER

Institut d'Etudes Centrafricaines

MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE

du KOUILOU

par M.

Jacques AIME
Ingénieur E.I.H.
Maître de Recherches à l'ORSTOM

Marcel ROCHE
Ingénieur diplômé E.C.L.
Ingénieur Hydrologue à E.D.F.

J. RODIER
Ingénieur en Chef à E.D.F.
Chef du Service Hydrologique de l'ORSTOM

PREMIERE PARTIE

Etude des facteurs conditionnels du régime

Janvier 1960

S O M M A I R E

| | Page |
|---|------|
| Introduction | 1 |
| <u>Première Partie</u> | |
| Facteurs conditionnels du régime | |
| <u>Chapitre I</u> - Facteurs géographiques | 4 |
| A - Situation | 4 |
| B - Relief | 5 |
| C - Aperçu géologique | 7 |
| D - Aperçu pédologique | 9 |
| E - Couverture végétale | 13 |
| F - Réseau hydrographique - profil en long | 17 |
| <u>Chapitre II</u> - Facteurs climatiques | 25 |
| A - Variation des températures | 27 |
| B - Variation de l'humidité de l'air | 30 |
| C - Vent au sol | 31 |
| D - Précipitations | 32 |
| E - Evaporation | 49 |
| <u>Deuxième Partie</u> | |
| Données d'observations hydrologiques | |
| <u>Chapitre I</u> - Equipement hydrologique du bassin | 52 |
| A - Stations du fleuve | 55 |
| B - Affluents du NIARI | 63 |
| C - Bassins expérimentaux | 73 |
| <u>Chapitre II</u> - Débits observés | 82 |
| A - Données hydrologiques sur le fleuve lui-même | 83 |
| B - Données hydrologiques sur les affluents | 100 |
| <u>Chapitre III</u> - Résultats des bassins expérimentaux | 121 |
| A - Bassin du LEYOU | 121 |
| B - Bassin de la BIBANGA | 127 |
| C - Bassin de la COLBA | 130 |
| D - Bassins expérimentaux de MAKABANA | 134 |
| E - Bassin de la NIGUENGUELE | 138 |
| F - Bassins de POINTE NOIRE | 138 |

| <u>Troisième Partie</u> | | Page |
|---|---|------|
| Régime hydrologique du KOUILOU | | 142 |
| <u>Chapitre I</u> | - Régime des diverses parties du bassin versant | 143 |
| A | - Régime de la zone forestière du Nord | 145 |
| B | - Régime de la zone forestière du MAYOMBE | 150 |
| C | - Régime de la zone perméable des sables Batékés | 151 |
| D | - Zone à régime torrentiel du Plateau des CATARACTES | 153 |
| E | - Régime de la zone schisto-calcaire marécageuse de la LOUDIMA | 155 |
| F | - Régime de la zone schisto-calcaire du Centre | 156 |
| <u>Chapitre II</u> | - Régime du KOUILOU à SOUNDA | 158 |
| A | - Etude des étiages | 161 |
| B | - Etude des crues | 168 |
| C | - Etude des modules et irrégularité interannuelle | 178 |
| <u>Quatrième Partie</u> | | |
| Etude de l'évaporation à la surface de la retenue de SOUNDA | | 191 |
| I | - Mesures directes de l'évaporation | 193 |
| II | - Utilisation d'autres données météorologiques - Variation interannuelle de l'évaporation | 201 |
| Conclusion | | 221 |

L'étude de l'aménagement de SOUIDA sur le KOUILOU-NIARI exige une connaissance aussi précise que possible de toutes les caractéristiques du régime de ce fleuve et des facteurs géographiques et climatologiques qui sont à la base des variations de débits. Il a été jugé nécessaire de rassembler dans une monographie les résultats complets de toutes les études effectuées depuis 1952 dans le domaine de l'hydrologie par l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer et Electricité de France.

Cependant, afin de limiter son volume, le présent document se limite à la détermination des diverses caractéristiques hydrologiques. L'application de ces données est effectuée dans la pièce I, Chapitre II.

Il a été jugé inutile de présenter, dans cette monographie, le détail de l'étude des divers bassins expérimentaux ou des calculs des caractéristiques des stations secondaires. On trouvera tous renseignements utiles à ce sujet dans les rapports suivants :

- Etude sommaire des crues des petits cours d'eau de la HAUTE-LOUESSE, rapport de l'Institut d'Etudes Centrafricaines (I.E.C.) publié en 1958.
- Etude des crues exceptionnelles des petits cours d'eau traversés par la ligne de chemin de fer C.F.C.O. - M'BINDA, rapport provisoire de l'Institut d'Etudes Centrafricaines (1959).
- Evaluation des débits de crues exceptionnelles du NIARI et de la LOUESSE aux emplacements des ponts du chemin de fer C.F.C.O. - M'BINDA, rapport du Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. PARIS (1959).

Enfin, les descriptions du relief et du sol que l'on trouvera ci-après ne sont pas développées plus qu'il n'est nécessaire à la compréhension du régime. Pour toute précision supplémentaire, on pourra se rapporter aux documents suivants :

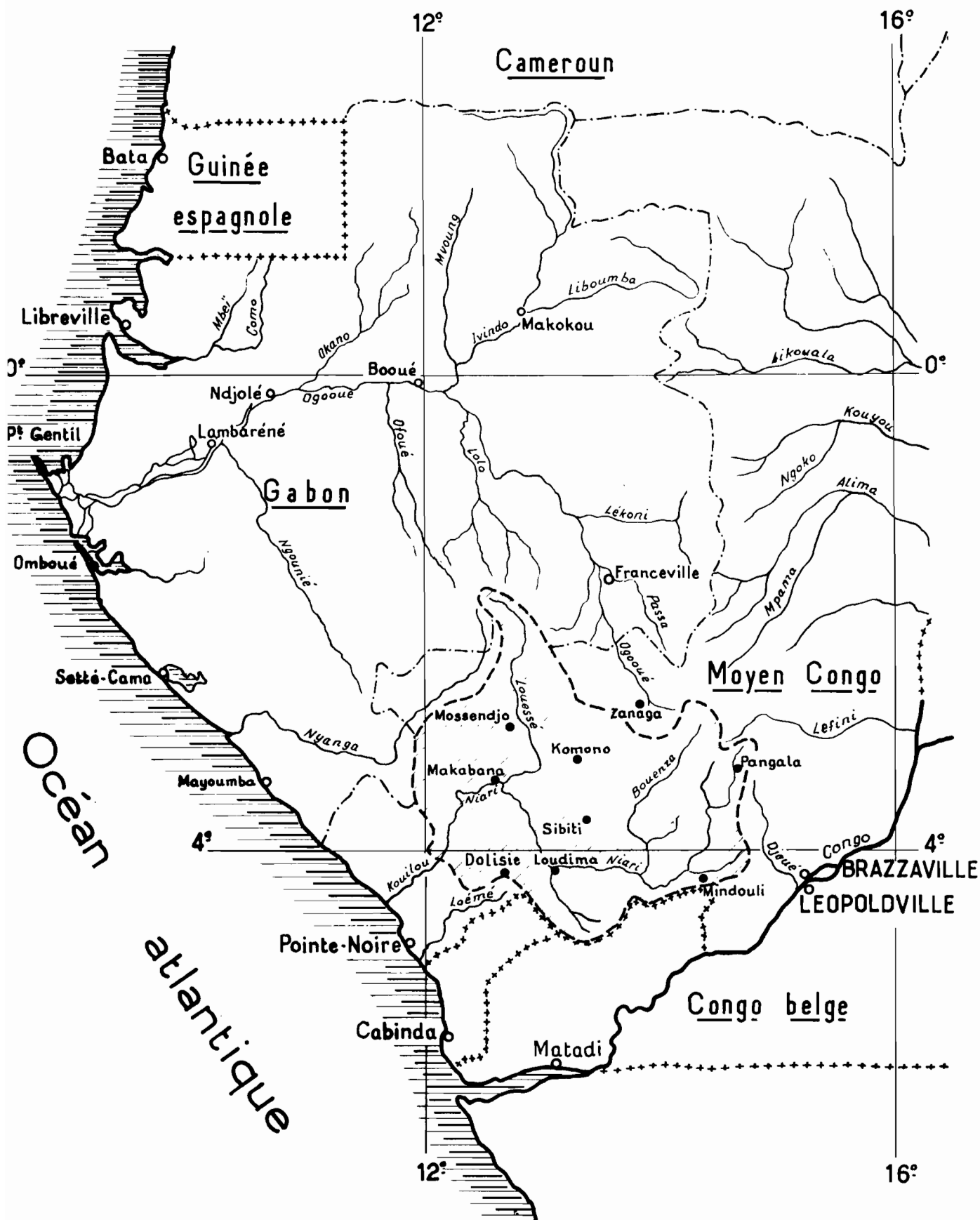
- Carte de la zone d'inondation à l'échelle du 1/200 000° jointe in fine au Tome I du dossier d'Avant-Projet.
- Tome III - Pièce C : Renseignements d'ordre divers -
Chapitre I : Région de SOUNDA - Etude géologique d'ensemble.

PREMIERE PARTIE

ETUDE des FACTEURS CONDITIONNELS du REGIME

CARTE DE SITUATION

ÉCHELLE : 1/5 000 000



CHAPITRE I

FACTEURS GEOGRAPHIQUES

A - SITUATION -

Le KOUILOU-NIARI est le fleuve côtier le plus important du MOYEN-CONGO. Il est constitué par la réunion du NIARI, rivière de savane, et de la LOUESSE, rivière de forêt.

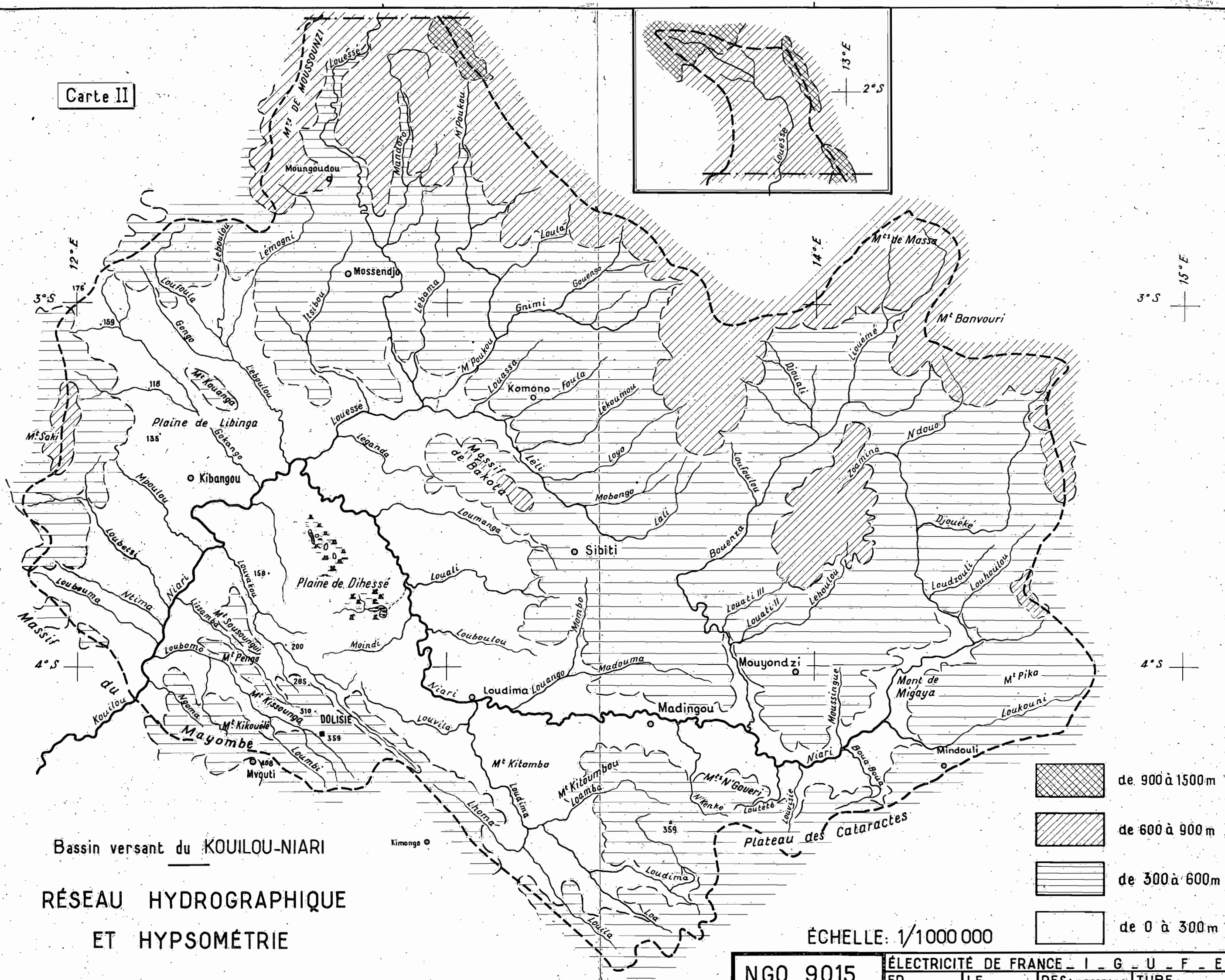
Son bassin versant est de 56 000 km² à l'emplacement de la station limnimétrique de SOUNDA, installée à proximité immédiate de l'axe du futur barrage.

Il s'étend entre les parallèles 1° 49' et 4° 50' de latitude Sud et les méridiens 11° 52' et 14° 46' de longitude Est de GREENWICH.

Le bassin est limité :

- A l'Ouest, par le bassin versant de la NYANGA ;
- Au Nord, par le bassin versant du HAUT-OGOOUE, très boisé ;
- A l'Est, par les bassins de l'ALIMA, de la LEFINI et du DJOUE, affluents secondaires du CONGO. La ligne de partage des eaux est constituée par le rebord occidental des plateaux Batékés, elle n'est pas toujours très précise,
- Au Sud, par les bassins versants de très petits affluents du CONGO dont le plus important est la FOULAKARY. La limite qui passe sur le plateau des CATARACTES est bien nette en général ;

Carte II



- Au Sud-Ouest, par le massif du MAYOMBE.

Le KOUILOU-NIARI est le fleuve le plus méridional de la République du CONGO.

B - RELIEF -

Le bassin est assez peu accidenté en général. Les points les plus élevés ne dépassent guère 1 000 m d'altitude, vers la source de la LOUESSE.

La partie Nord du bassin, plateau mamelonné cristallin, comme on le verra plus loin, descend progressivement de la cote générale 900 - 1 000 m au Nord-Est à la cote 450 m à MOSSENDJO, puis à 100 m au confluent du NIARI.

La partie occidentale du bassin, malgré une constitution géologique tout à fait différente, présente un aspect assez voisin, avec la même pente du Nord-Est au Sud-Ouest de la cote 700 sur les plateaux Batékés à la cote 400 - 500 m sur l'axe KOMONO - SIBITI - MOUYOUNDZI. La pente est plus raide entre cette ligne imaginaire et la vallée du NIARI entre les cotes 150 et 200 m.

Pour ces deux régions, le relief est plus accentué sur la ligne de partage des eaux, les collines argileuses de la zone cristalline au Nord, les buttes sablonneuses ou argilo-sableuses de l'Est s'élèvent souvent de 80 à 100 m au-dessus du fond des thalwegs.

Ces plateaux inclinés se terminent vers le Sud et le Sud-Ouest par la vallée du NIARI, ils se redressent parfois avant d'aboutir à cette plaine, par exemple au Sud-Ouest de la KOMONO où le massif de BAKOTA sépare les plateaux de la plaine.

La vallée du NIARI est une pénéplaine descendant de la cote 250 à la cote 100, dans laquelle le fleuve et ses affluents sont encaissés d'une cinquantaine de mètres.

La plupart des massifs qui bordent cette plaine, massif de BAKOTA au Nord, plateaux des CATARACTES, monts NGOUERI et KITOUNBOU au Sud, ne dépassent guère 600 - 700 m. Ils tombent en pente raide sur la plaine. Par suite de cette disposition, les rivières issues de ces massifs présentent souvent un régime torrentiel.

Par contre, tout au Sud du bassin du KOUILOU, à l'Ouest du plateau des CATARACTES, la haute vallée de la LOUDIMA, à la frontière du CONGO BELGE, n'est qu'un vaste plateau marécageux dont l'altitude moyenne est de l'ordre de 300 m seulement.

Le massif côtier du MAYOMBE, qui limite la plaine du NIARI à l'Ouest, est nettement plus important. Cependant, son altitude ne dépasse pas 800m. Mais, du fait de sa situation littorale et de la disposition de ses plissements en chaînons parallèles à la côte, il s'est toujours opposé à la pénétration vers l'intérieur.

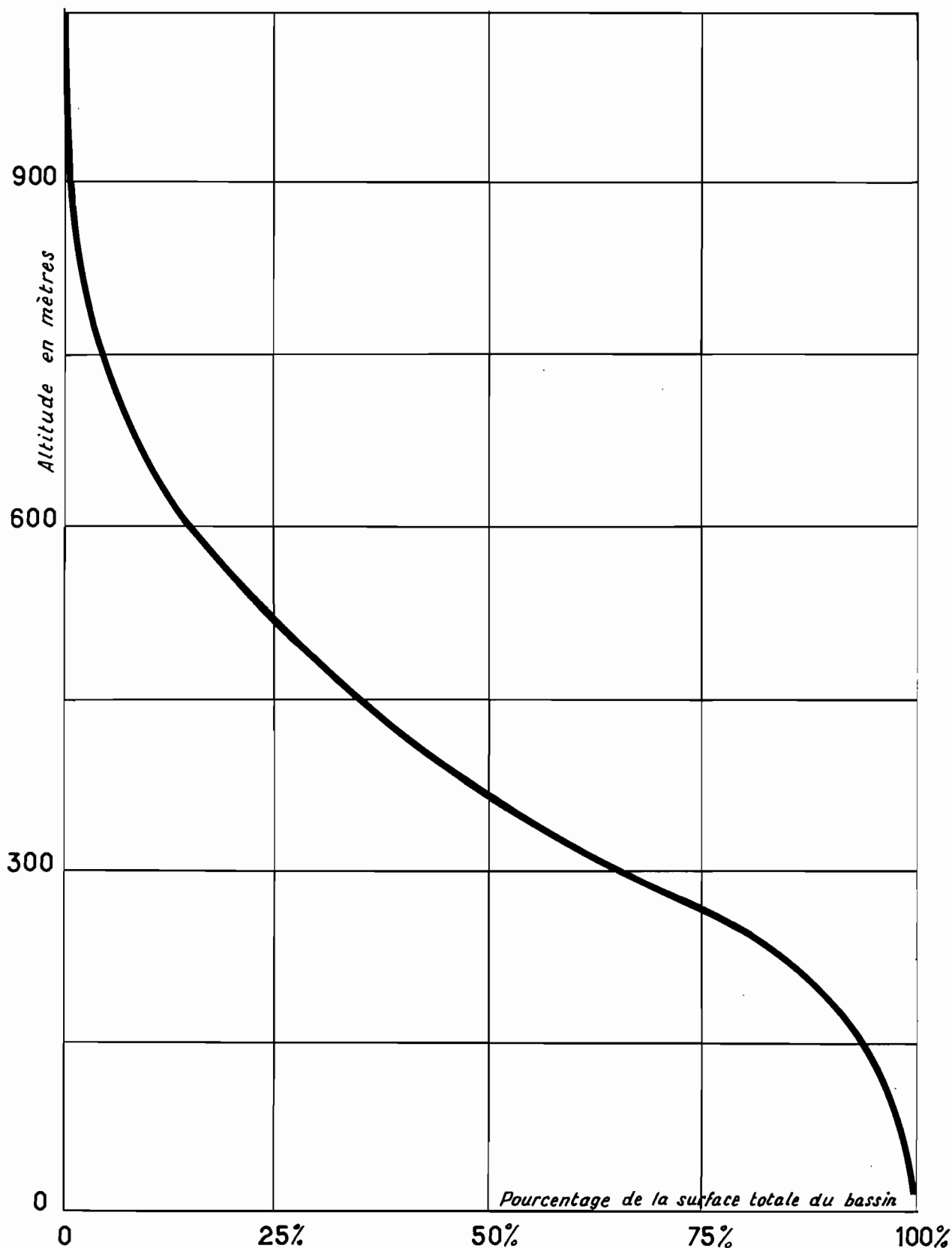
La plaine du NIARI se prolonge par la plaine de LIBINGA au Nord-Ouest.

Le KOUILOU quitte la plaine du NIARI par une brèche profonde, creusée à travers le massif de MAYOMBE : il se glisse entre le POPOUTO (555 m) et le plateau de SOUSSOU (400 m), contourne le MOUNSI (670 m), s'engage dans la gorge de SOUNDA, passe les portes de N'GOTOU et débouche à MAGNE dans la plaine littorale.

A l'aval de MAGNE, le KOUILOU traverse la plaine basse et marécageuse qui se déploie de part et d'autre du fleuve sur une largeur de 20 km environ.

Bassin du KOUILOU à SOUNDA

COURBE HYPSONOMÉTRIQUE



La courbe hypsométrique ci-contre montre que la majeure partie du bassin est à assez faible altitude : 85 % au-dessous de 600 m d'altitude. La portion du bassin au-dessus de 600 m, altitude à partir de laquelle le climat commence à subir des modifications sensibles par rapport à celui de la plaine n'est que de 15 %. On ne trouvera donc pas dans le régime du KOUILOU d'influence d'altitude, comme c'est le cas, par exemple, pour la SANAGA ou le KONKOURE.

La faible superficie au-dessous de 100 m reflète la nature encaissée de la vallée à l'amont de SOUNDA.

C - APERCU GEOLOGIQUE -

Le bassin du KOUILOU comprend quatre ensembles géologiques qui ont été figurés sur l'esquisse structurale ci-après et qui sont de bas en haut à l'échelle stratigraphique :

1°- Le socle granitique du CHAILLU.

2°- Les formations cristallophyliennes très plissées du MAYOMBE, traversées de quelques pointements granitiques.

3°- Les formations sédimentaires plissées du synclinal dissymétrique NIARI-NYANGA, comprenant un ensemble de grès et de schistes à la base, recouvert d'un important ensemble essentiellement calcaire et coiffé enfin au sommet par la série gréseuse de la M'PIOKA.

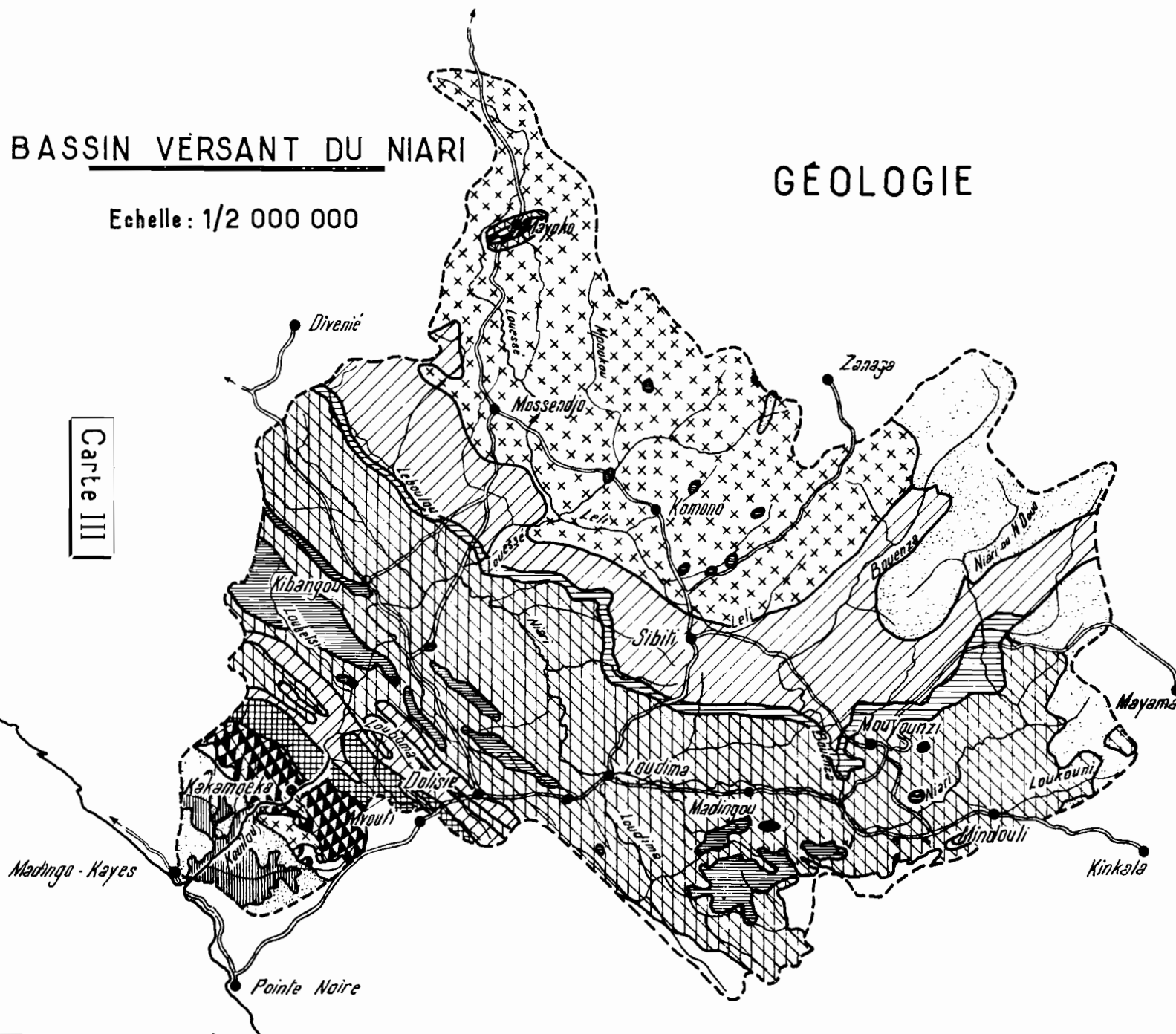
Ces trois ensembles constituent le socle antécambrien plissé.

BASSIN VERSANT DU NIARI

Echelle: 1/2 000 000

GÉOLOGIE

Carte III

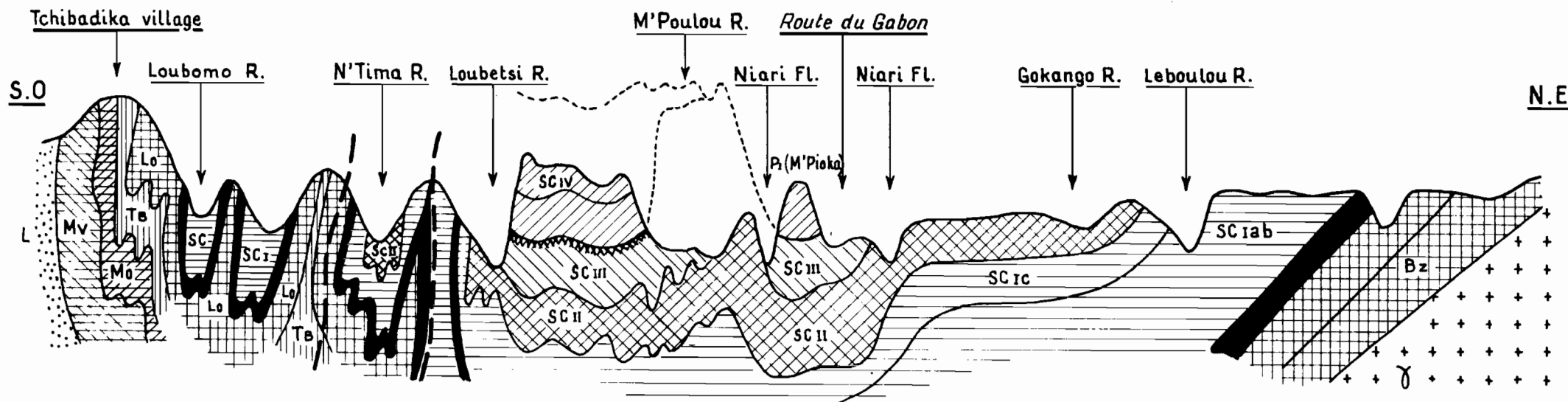


LÉGENDE

| | | | | |
|--|-------------|--|--|---|
| Formations de couverture subhorizontales | QUATERNAIRE | | Alluvions et sables cohésifs | Série des cirques et plateaux Bairétes |
| | TERTIAIRE | | Sables, argiles, grès | |
| | SECONDAIRE | | Grès, marnes, calcaires | |
| FORMATIONS DU SOCLE PLISSÉES OU TRÈS PLISSÉES ANTE-CAMBRIEN | | | Argilites, grès | Série schisto- gypseuse de la M'Pinka |
| | | | Calcaires, dolomies | série schisto- calcaire |
| | | | Poudingue glaciaire (Nihir supérieure) | |
| | | | Argilite, grès, schistes | série de la Loubia et de la Bouenza |
| | | | Schistes, grès- quartzites | série de la Massoura et de la M'rouli |
| | | | Gneiss, mica-schistes | |
| | | | Granites (avec pointement de dolérites et enclave métamorphique) | |

Coupe à travers le synclinal de la NYANGA

ÉCHELLE DES LONGUEURS 1/400 000

SYSTÈME DU NIARI

Série schisto-calcaire

SC IV

SC III

SC II

SC Ia-c

T_N Tillite supérieure
du NiariSYSTÈME DU KOUILOU

Série de la Louila et Bouenzien

L₀ - BzT_B Tillite inférieure
du Bas CongoSYSTÈME DU BAMBA

Mo. Série de la Massouva

Mv. Série de M'Vouti

SYSTÈME DU MAYOMBE

Série de la Loukoula

L

Zone écrasée

Faille

D'après NICOLINI

4°.- Au sommet, après l'importante lacune des séries primaires, les formations sédimentaires de couverture d'âge secondaire, tertiaire et quaternaire (calcaires secondaires, grès tertiaires, alluvions quaternaires).

Un schéma structural très simple de l'ensemble est fourni par une coupe Nord-Est - Sud-Ouest passant par la vallée inférieure du KOUILOU : coupe A.B. que l'on peut suivre sur le croquis géologique au 1/2 000 000°, extrait de la carte du Service des Mines et de la Géologie.

Partant du Nord-Est, on rencontre d'abord le massif granitique recouvert en discordance sur son bord Sud-Ouest par la série quartzo-schisteuse de la BOUENZA ; celle-ci, après un poudingue glaciaire intermédiaire (tillite) est, à son tour, recouverte par le grand ensemble schisto-calcaire de la plaine du NIARI ; le tout constitue un vaste synclinorium dissymétrique : on voit, en effet, réapparaître sur le versant du MAYOMBE, les couches homologues de la série de la BOUENZA (série de la LOUILA) mais intensément plissées et redressées alors que celles du versant CHAILLU s'inclinent faiblement de façon régulière vers le Sud-Ouest. Au-dessus des calcaires, de nombreux plateaux sont formés par les grès de la série de la M'PIOKA.

En continuant vers le Sud-Ouest, nous redescendons l'échelle stratigraphique : les couches de la LOUILA (homologues de celles de la BOUENZA qui, au Nord-Est, reposent sur le granite), passent vers le bas à l'ensemble épimétamorphique plissé de la MOSSOUVA et, enfin, aux formations métamorphiques du MAYOMBE, constituées par un complexe de gneiss, micashistes et amphibolites, au milieu duquel apparaissent quelques pointes granitiques.

Recouvrant le tout en discordance, les séries sédimentaires de couverture ont leurs affleurements localisés aux extrémités Est et Ouest du bassin. On retrouve, en particulier, à l'Est, les sables éminemment perméables des plateaux Batékés.

Abstraction faite des terrains résultant de la décomposition superficielle de ces divers matériaux :

- une partie du sous-sol du bassin est rigoureusement imperméable : le massif granitique du CHAILLU, les zones les plus métamorphisées du MAYOMBE, les argilites des séries de la M'PIOKA ou de la BOUENZA.
- une partie peut être considérée comme imperméable : grès de la BOUENZA, tillites, grès de la M'PIOKA, quartzite du MAYOMBE.
- une partie est plus ou moins perméable : formation des plateaux Batékés, terrains schisto-calcaires. Certains de ces terrains peuvent être très perméables, tels que les sables des plateaux Batékés ou certaines régions particulières des formations schisto-calcaires où les résurgences sont assez fréquentes. Ces derniers terrains jouent un rôle important dans le maintien des débits d'étéage notables malgré une saison sèche rigoureuse.

D - APERCU PEDOLOGIQUE -

(D'après les travaux des pédologues de l'I.E.C. et en particulier l'ouvrage de G. BOCQUIER : "Aperçu sur les principales formations pédologiques de la République du CONGO).

Le bassin du KOUILOU est constitué dans sa presque totalité, comme nous venons de le voir, par un socle antécambrien plissé qui constitue une surface d'érosion recouverte de matériaux d'altération ayant subi une évolution de très longue durée dépassant le demi-milliard d'années.

Cette évolution a amené ces matériaux superficiels vers un terme final uniformisé qui est :

- Zône I : Sols sableux ferrugineux tropicaux, forestiers ou de savane de série de cirque
- Zône II : Sols forestiers faiblement ferralitiques, issus de matériaux remaniés soit colluviaux soit alluviaux
- Zône III : Sols argileux de savane, faiblement ferralitiques sur argile de décalcification du schisto-calcaire, plus ou moins remaniés
- Zône IV : Sols ferralitiques sablo-argilo-sableux de savane sur le schisto-gréseux
- Zône V : Sols sableux à sablo-argileux peu ferralitiques sur grès et sols argileux ferralitiques sur schistes du Bouenzien
- Zône VI : Sols argilo-sableux ferralitiques, forestiers sur granites
- Zône VII : Sols sableux ferrugineux tropicaux de savane de la série des plateaux Batekés

- soit une ferralitisation ou latérisation consistant en une individualisation des oxydes et hydroxydes métalliques, une accumulation du fer et un départ de la silice et des bases.
- soit une ferrugination (individualisation et accumulation des hydroxydes de fer) pour les matériaux plus faiblement pourvus en bases, à perméabilité plus grande. Toutes ces transformations ont donné lieu à la formation de "cuirasses" que l'on retrouve plus ou moins démantelées et remaniées par l'érosion postérieure à leur formation.

Cette grande uniformité des sols du bassin du KOUILOU, qui sont presque essentiellement des sols ferralitiques, n'exclut cependant pas une différenciation qui conserve certaines caractéristiques des roches-mères sous-jacentes et il est possible, en les rattachant aux séries géologiques, de distinguer plusieurs grands types de sols. Nous avons représenté sur une carte à petite échelle (1/2 000 000^e) cette classification qui met l'accent sur la texture de ces sols et est reflétée par leur couverture végétale.

Nous pouvons distinguer schématiquement sept zones.

Zone I

- Sols sableux ferrugineux tropicaux, forestiers ou de savane de la série des cirques :

Ces sols légers où dominent les sables fins (50 à 60 %) sur les sables grossiers (15 %) subissent un fort lessivage du fait de leur perméabilité, l'érosion accusée sur forte pente aux résurgences des nappes phréatiques est spectaculaire (cirques).

Notons qu'une grande partie du bassin inférieur du KOUILOU est occupée par des sols hydromorphes à engorgement temporaire (Marais de la M'TOIMBO).

Zone II

- Sols forestiers faiblement ferrallitiques, issus de matériaux remaniés, soit colluvions, soit alluvions :

Leur texture est variable et en relation avec les différentes roches constituant la chaîne de MAYOMBE : de sablo-argileux sur quartzites à argilo-limonieux sur schistes fins, le plus généralement argileux sableux à sables plus ou moins grossiers.

Le ruissellement, en raison de l'importante couverture forestière, est moins fort que celui auquel on pourrait s'attendre en raison des fortes pentes et de la faible perméabilité.

Zone III

- Sols argileux, de savane, faiblement ferrallitiques sur argile de décalcification du schisto-calcaire, plus ou moins remaniés :

Il faut faire une distinction entre :

- les formations argileuses profondes de plateau, surmontant une ancienne cuirasse de nappe fossilisant une surface karstifiée, qui ont une bonne structure et une perméabilité moyenne,
- et les formations argilo-sableuses à sablo-argileuses des zones déprimées comportant de nombreux affleurements de concrétions et de cuirasses ferrugineuses souvent soumises à une hydromorphie plus ou moins marquée.

Zone IV

- Sols ferrallitiques sablo-argileux à argilo-sableux de savane sur le schisto-gréseux :

De structure polyédrique à prismatique, généralement peu perméable, ils présentent des phénomènes d'érosion très spectaculaires en ravines et en lavakka et des coefficients de ruissellement très élevés.

Zone V

- Sols sableux à sablo-argileux peu ferrallitiques sur grès, et sols argileux ferrallitiques sur schistes du Bouenzien :

Sols forestiers de texture et de structure très variables, ils présentent une perméabilité moyenne et une érosion sévère sur forte pente et sous végétation légère.

Zone VI

- Sols argilo-sableux ferrallitiques, forestiers sur granites :

Leur perméabilité est moyenne. La teneur en argile est de l'ordre de 50 %, la teneur en sable grossier de 30 %, l'agrégation de ces éléments réalisée en surface par la matière organique et en profondeur par les hydroxydes de fer est généralement faible et peu stable.

Zone VII

- Sols sableux ferrugineux tropicaux de savane de la série des plateaux Batékés :

Sols très perméables renfermant sensiblement autant de sables fins que de sables grossiers, sont soumis à un lessivage intense et sont le siège d'une érosion active par vastes décolllements et glissements en masse. Sols très perméables,

Les couches superficielles atténuent généralement, comme on peut le voir, les contrastes très marqués entre les valeurs de la perméabilité du sous-sol. C'est ainsi que les sols de la zone III sont beaucoup moins perméables que la roche schisto-calcaire sous-jacente et qu'au contraire les sols des zones V et VI offrent des possibilités de rétention plus grandes que les granites du massif du CHAILLU ou les grès du bouenzien sur lequel ils reposent. Mais la perméabilité du bassin varie encore largement d'un point à un autre : les sols IV et VII par exemple présentent les deux extrêmes, au point de vue de la perméabilité. Les terrains de la COMBA (zone IV) sont presque rigoureusement imperméables alors que, dans le cas général, les zones sableuses des plateaux Batékés ne donnent jamais lieu au ruissellement.

E - COUVERTURE VEGETALE -

(D'après J. KOECHLIN, botaniste à l'I.E.C.)

La couverture végétale du bassin du KOUILOU est constituée en partie par de la forêt, en partie par des savanes.

1°) La forêt occupe deux grandes zones :

- la chaîne du MAYOMBE et les chaînons schisto-gréseux qui le bordent vers l'Est,
- toute la partie Nord du bassin, à l'exception, vers l'Est, des régions recouvertes par les sables Batékés.

Les limites suivent grossièrement les limites géologiques du massif cristallin du CHAILLU, du massif cristallophyllien du MAYOMBE et des formations quartzo-schisteuses de la BOUENZA et de la LOUILA qui les bordent.

NGO 9018

ED:

LE: JANVIER 60

DES: J.-P. H.

VISA:

TUBEN°:

A1

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

BASSIN VERSANT DU NIARI

Echelle : 1/2 000 000

VÉGÉTATION

LÉGENDE



Forêt



Savane à tapis clair sur sols
sableux balèkes



Savane cilière

SAVANES ARBUSTIVES TYPIQUES :



Type vallée du Niari

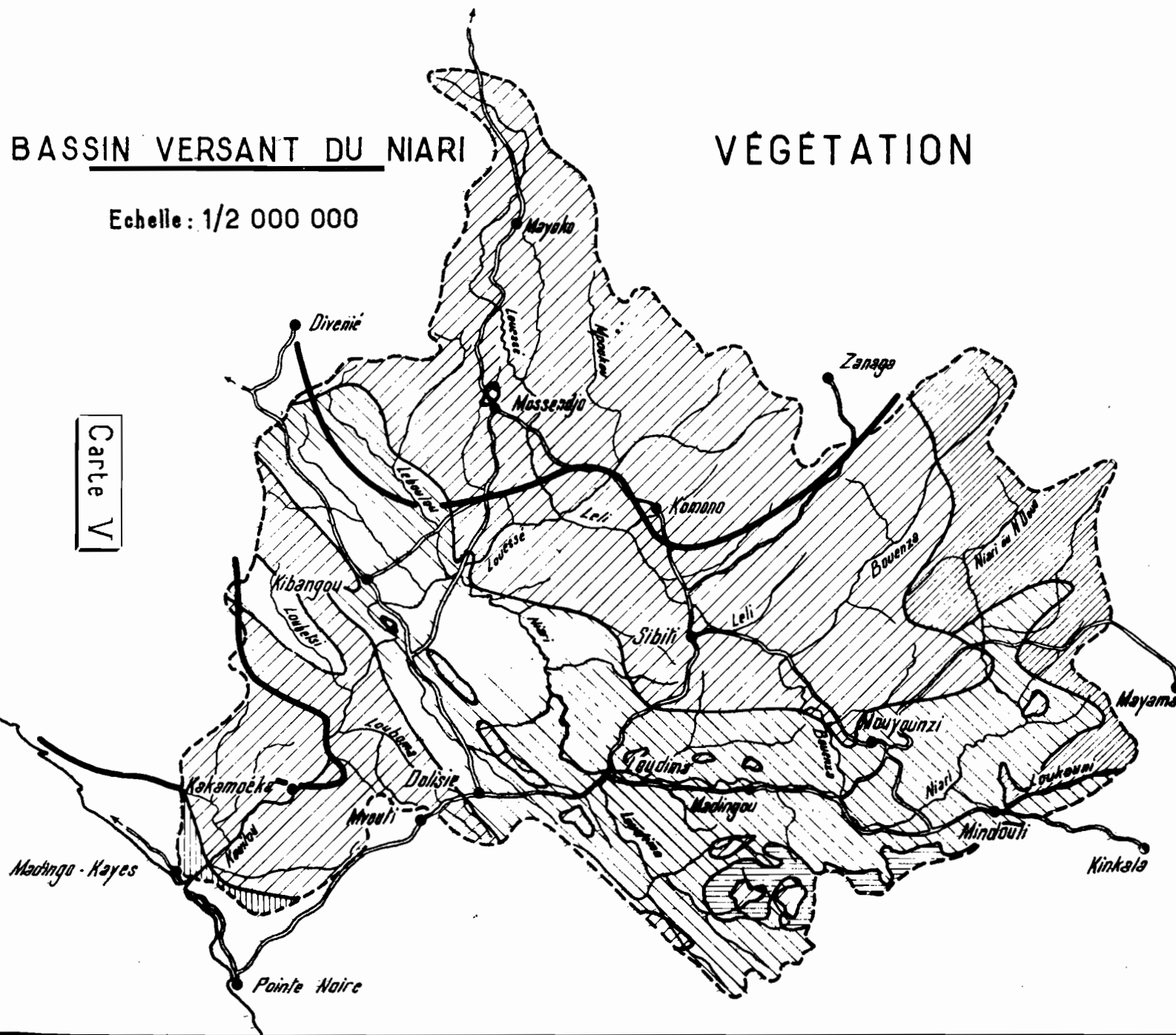


Type plateau des Cataractes I



Limite sud de l'Okoumé

Carte V



Cette forêt représente la partie méridionale du grand massif guinéo-équatorial. Elle est du type ombrophile, sempervirens ou semi-caducifoliée : la plupart des essences perdant leurs feuilles en saison sèche augmenteront au fur et à mesure que les conditions climatiques deviennent moins favorables ou sur les sols sableux perméables et pauvres.

La forêt se prolonge dans les savanes sous forme de galeries le long des cours d'eau et des petits massifs isolés.

La végétation forestière se répartit entre un certain nombre de strates :

- une strate supérieure de grands arbres atteignant une quarantaine de mètres,
- une strate moyenne d'arbres entre 10 et 25 m,
- une strate inférieure de petits arbres et d'arbustes de moins 10 m,
- une strate herbacée enfin qui comporte en particulier les germinations des essences des strates supérieures.

Les strates inférieures et moyennes sont formées d'essence d'ombre qui se développent à l'abri de la strate supérieure. A la faveur d'une trouée accidentelle ou artificielle, ce sont par contre les essences de lumière que l'on verra se développer. A leur abri, les espèces d'ombre pourront revenir et reconstituer ainsi la forêt ancienne.

Ce type de forêt freine considérablement le ruissellement; par contre, l'évapotranspiration est nettement plus forte que pour la savane.

2°) Les savanes occupent la zone des sables côtiers, les sables Batékés, la plus grande partie de la plaine du NIARI sur les formations schisto-calcaire et le plateau des CATARACTES dont la bordure septentrionale constitue la limite Sud du bassin.

L'action des feux de brousse qui ravagent chaque année les savanes contribue pour une grande part à la stabilisation des lisières.

Les savanes appartiennent au type guinéen.

Leur flore comporte deux strates de végétation : l'une herbacée, surtout de graminées, a une composition, une densité et une hauteur extrêmement variable en fonction de la nature du sol ; l'autre, arbustive, est généralement fort peu dense et atteint de 1 à 4 m de haut, elle est indépendante du tapis herbacé et n'exerce pas sur lui d'influence marquée.

Il est possible de distinguer deux types de formations herbeuses : la savane à tapis clair, la savane arbustive typique.

a) La savane à tapis clair, que l'on rencontre sur les plateaux Batékés et la zone côtière, occupe les sols sableux perméables pauvres.

Elle se caractérise par une strate arbustive extrêmement réduite et par un tapis graminéen bas (1 m environ) clairsemé et accomplissant son cycle végétatif rapidement pendant la saison des pluies. Les intervalles entre les touffes d'herbe sont occupés par une flore très riche en Dicotylédones qui forment leur plein développement en fin de saison des pluies et en saison sèche, lorsque les feux ont éliminé la concurrence des graminées. Toutes ces graminées et autres sont pérennes et possèdent souvent un système racinaire extrêmement développé

qui leur permet de survivre à la mauvaise saison et de résister aux feux.

b) La savane arbustive typique, que l'on rencontre dans la plaine du NIARI et le plateau des CATARACTES, occupe des sols plus argileux et plus riches.

Elle se caractérise par un plus fort développement de la strate arbustive et surtout par l'importance de la végétation graminéenne. Celle-ci forme un tapis très dense d'herbes robustes, dépassant le plus souvent 2 m de haut et pouvant atteindre 3 et 4 m. Le cycle végétatif est long et se poursuit pendant toute la saison des pluies. Etant donné la masse de la végétation, les feux de saison sèche sont d'une extrême violence. La densité de la végétation graminéenne est telle qu'elle n'a pas permis le développement, comme dans le cas précédent, d'un stade complémentaire de végétation : après les feux, hormis les repousses graminéennes, le sol reste pratiquement nu jusqu'au retour des pluies.

Sous toutes ces savanes, quelqu'en soit le type, la végétation reste toujours étroitement déterminée par les conditions du milieu. Ce fait se traduit sur le terrain par une succession de groupements végétaux selon un schéma qui est généralement le suivant :

- plateaux et sommets, sol plus ou moins lessivé, végétation de densité moyenne couvrant bien le sol,
- pentes, érosion forte, sols superficiellement décapés, végétation clairsemée, rabougrie, fréquemment déchaussée par l'érosion.
- bas de pentes et vallées, sols colluviaux et alluvions riches, humides, végétation bien développée et très dense.
- bas fonds, végétation marécageuse.

On en déduit qu'en zone de savane et sur sol de perméabilité moyenne et faible, le ruissellement et l'érosion deviennent très important dès que la pente s'accroît. C'est bien ce qu'ont montré les bassins expérimentaux de la COMBA et de MAKABANA.

F - RESEAU HYDROGRAPHIQUE - PROFIL en LONG -

Le NIARI, appelé N'DOUO dans son cours supérieur prend naissance au Sud-Ouest des plateaux Batékés dans une région d'où rayonnent de nombreux cours d'eau : l'OGOCUE et les branches mères de l'ALIMA au Nord, la LEFINI à l'Est, le DJOUE au Sud-Est, la BOUENZA au Sud-Ouest.

Son cours peut être divisé en trois parties :

1°) Le cours supérieur :

De la source vers la cote 650 au confluent de la LOUHOULOU à la cote 225, 110 km à l'aval, le fleuve descend rapidement vers le Sud avec une pente de 4,10 m par km. La direction générale est alors Nord-Sud, le N'DOUO traversant des plateaux ondulés recouverts par la pseudo-steppe (savane à tapis clair). Il présente plusieurs cascades notables (chûtes N'GAOU) et reçoit deux affluents : le DJOUEKE et la LOUHOULOU. Tous ces cours d'eau présentent un régime assez régulier rappelant celui des rivières des plateaux Batékés.

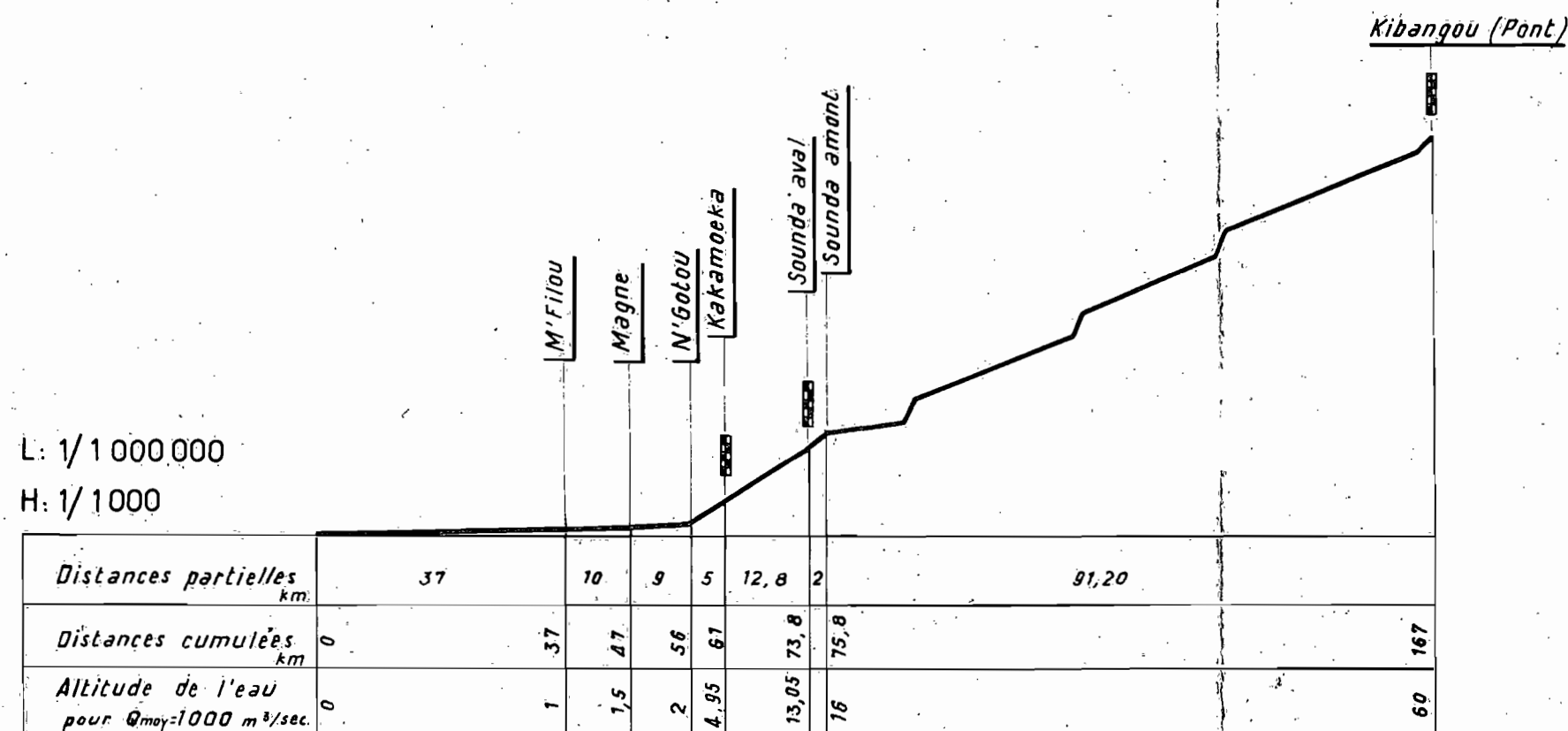
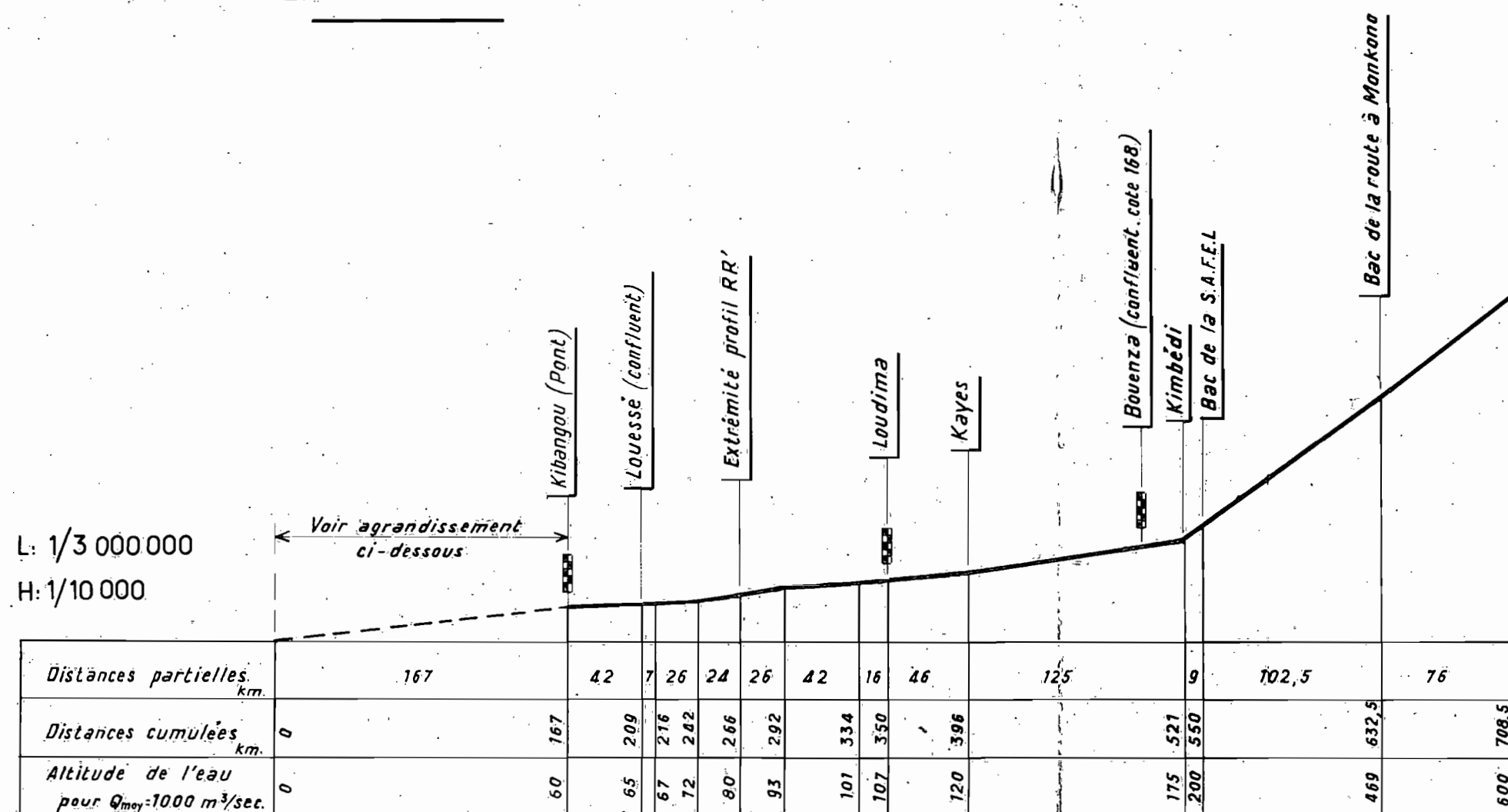
2°) Le cours moyen :

Celui-ci comprend deux sections de caractères assez différents :

a) - du confluent de la LOUHOULOU à LOUDINA

A 115 km de sa source, peu après le confluent de la LOUHOULOU, le fleuve oblique vers l'Ouest. La pente diminue très rapidement, elle passe de 4 m/km à 0,50 m/km entre

PROFIL EN LONG DU KOUILOU-NIARI



E.D.F. - I.G.U.F.E

NGO.5081

DATE

JANV. 58

DES.

GROTTARD

le confluent de la LOUHOULOU et celui de la BOUENZA.

Le NIARI décrit de nombreux méandres dans une vallée majeure assez plate : la plaine du NIARI, qui va en s'élargissant de quelques km dans la région de KIMBEDE, à quelques dizaines de km dans celle de LOUDIMA entre deux chaînes de collines de 300 à 600 m de hauteur.

Il reçoit alors ses principaux affluents :

- sur la rive gauche, une série de rivières courtes et torrentielles qui prennent naissance pour la plupart en bordure du plateau des CATARACTES : la LOUKOUNI et son affluent la COMBA, la LOUVISIE orientale, la LOUVISIE occidentale, la LOUTETE, la N'KENKE et, enfin, la LOUDIMA dont les crues sont beaucoup moins brutales.
- sur la rive droite : la BOUENZA, affluent presque aussi important que le cours d'eau principal et la LOUANGO, affluent secondaire.

Cette partie du cours correspond à la portion la mieux connue de la vallée du NIARI et la plus intéressante au point de vue de l'agriculture.

b) - de LOUDIMA au confluent de la LOUESSE

Après un parcours total de 370 km, peu après LOUDIMA, le NIARI tourne progressivement vers le Nord, en butant sur les derniers contreforts issus du LAYOIBE, il coule alors vers le Nord-Ouest parallèlement à ce massif, jusqu'à l'ancien poste de NAKABANA (confluent de la LOUESSE) dans une vallée relativement étroite bordée en rive droite par des collines qui se raccordent au massif de BAKOTA et, en rive gauche, par une chaîne de coteaux de 100 à 200 m de hauteur qui la sépare d'une vaste dépression appelée "plaine du NIARI".

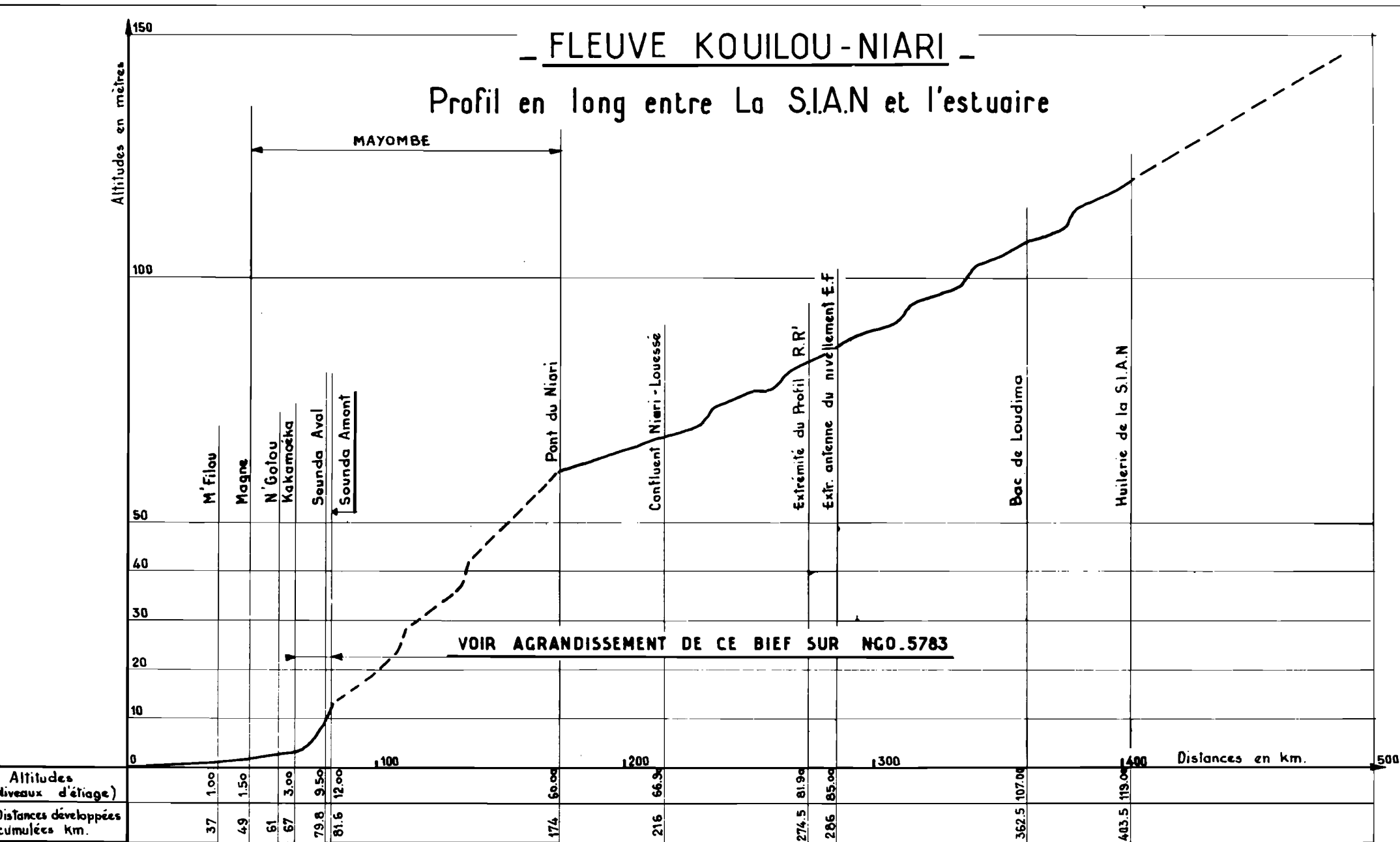
Dans ce bief, le profil en long a été déterminé avec plus de précision que plus à l'amont, puisqu'il traverse une région pour le développement économique de laquelle des études très importantes ont été effectuées et qu'il correspond en grande partie à la future retenue du barrage de SOUIDA.

Ce profil en long (graphique 4) part de l'usine de la SIAN au droit de la gare de JACOB sur le C.F.C.O. à l'amont de LOUDINA et se termine à l'embouchure du KOUILOU. Les altitudes qui y sont portées correspondent sensiblement aux niveaux d'étiage (Août, Septembre) ; les distances sont des longueurs développées mesurées (1) sur la nouvelle carte au 1/50.000° de la retenue (restitution I.G.N.).

Les points les plus importants de ce profil ont les caractéristiques suivantes :

- huilerie de la SIAN à KAYES : cote du zéro de l'échelle limnimétrique installée près de la cour de l'huilerie : 119,28 ; étiage : 119,00 ; eaux moyennes : 120,50 (débit : 400 m³/s) crue exceptionnelle : 124,00.
- point à 70 km à l'amont du confluent NIARI-LOUESSE (extrémité de l'antenne partant du RN 12 sur le nivellement en direction du NIARI).. Cote du plan d'eau en Janvier 1955 (eaux moyennes) : 86,00.

(1) Pour le bief KAKAMOEKA-embouchure, non représenté sur la carte au 1/50.000° , les distances ont été mesurées sur les croquis provisoires au 1/200.000° du Service Géographique de l'A.E.F.



- point à 58,5 km (distance développée) à l'amont du confluent NIARI-LOUESSE (extrémité du profil RR'). Cote du plan d'eau le 18-8-1954 (étiage) : 81,87.
- confluent NIARI-LOUESSE (extrémité du profil QQ') cote du plan d'eau le 2-9-1954 (étiage) : 66,90.

Dans ce bief, la pente générale est assez régulière : un peu plus de 0,30 m par km. A plus grande échelle, on relève un bon nombre d'irrégularités. En particulier, à 45 km en amont de MAKABANA, le NIARI franchit plusieurs petits rapides s'échelonnant sur 9 km et de 8 m de dénivelée totale en basses eaux (rapides LOSSIAMA et DADA).

Un peu avant le confluent de la LOUESSE, le NIARI contourne l'extrême avancée vers le Nord de la série de coteaux de la rive gauche et s'incurve lentement vers le Sud-Ouest, décrivant une large boucle dite "boucle du NIARI". Il reçoit alors la LOUESSE.

Le NIARI ne reçoit aucun affluent notable entre LOUDINA et le confluent de la LOUESSE.

3°) Le cours inférieur

A l'aval, le NIARI traverse la plaine de LIBINGA qui prolonge vers le Nord la plaine du NIARI. La vallée du fleuve s'élargit un peu jusqu'à la rencontre des contreforts du MAYOMBE à KIBANGOU (altitude 60). Il en recoupe les plis successifs pendant 90 km. Son lit est coupé par des rapides à quelques dizaines de mètres (gorges de SOUNDA, portes de NGOTOU). Il prend alors le nom de KOUILOU. Pendant toute la traversée du MAYOMBE, la pente s'accroît très nettement ; le fleuve descend de 46,5 m en 80 km : de la cote 60 à la cote 13,50, pente 0,61 m au km. On observe dans le profil une série de discontinuités provoquées par des rapides (plus de 10)

s'échelonnant sur tout le cours et séparant des biefs de pente modérée. Le plus important de ces rapides se trouve au milieu de la gorge de SOUNDA (dénivelée : 2 m aux basses eaux).

Depuis SOUNDA, jusqu'à KAKAMOEKA, un peu après la sortie des gorges, les altitudes du plan d'eau ont été précisées grâce au nivellement exécuté autrefois pour le projet du chemin de fer CONGO-OCEAN. Les résultats suivants, essentiels pour l'étude des niveaux de restitution, sont à retenir :

| | |
|--|--------------|
| - cote du plan d'eau dans le grand cirque aval de SOUNDA pour le débit de $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ (débit moyen annuel) | 12,85 |
| - cote du plan d'eau au confluent MANGI-KOUILOU pour le même débit | environ 6,75 |
| - cote correspondante à KAKAMOEKA (débit moyen annuel)..... | 4,95 |

Pour la crue annuel ($3.000 \text{ m}^3/\text{s}$) le plan d'eau dans le grand cirque aval de SOUNDA atteint la cote 17,55. Les cotes correspondantes au confluent MANGI-KOUILOU et à KAKAMOEKA s'établissent comme suit :

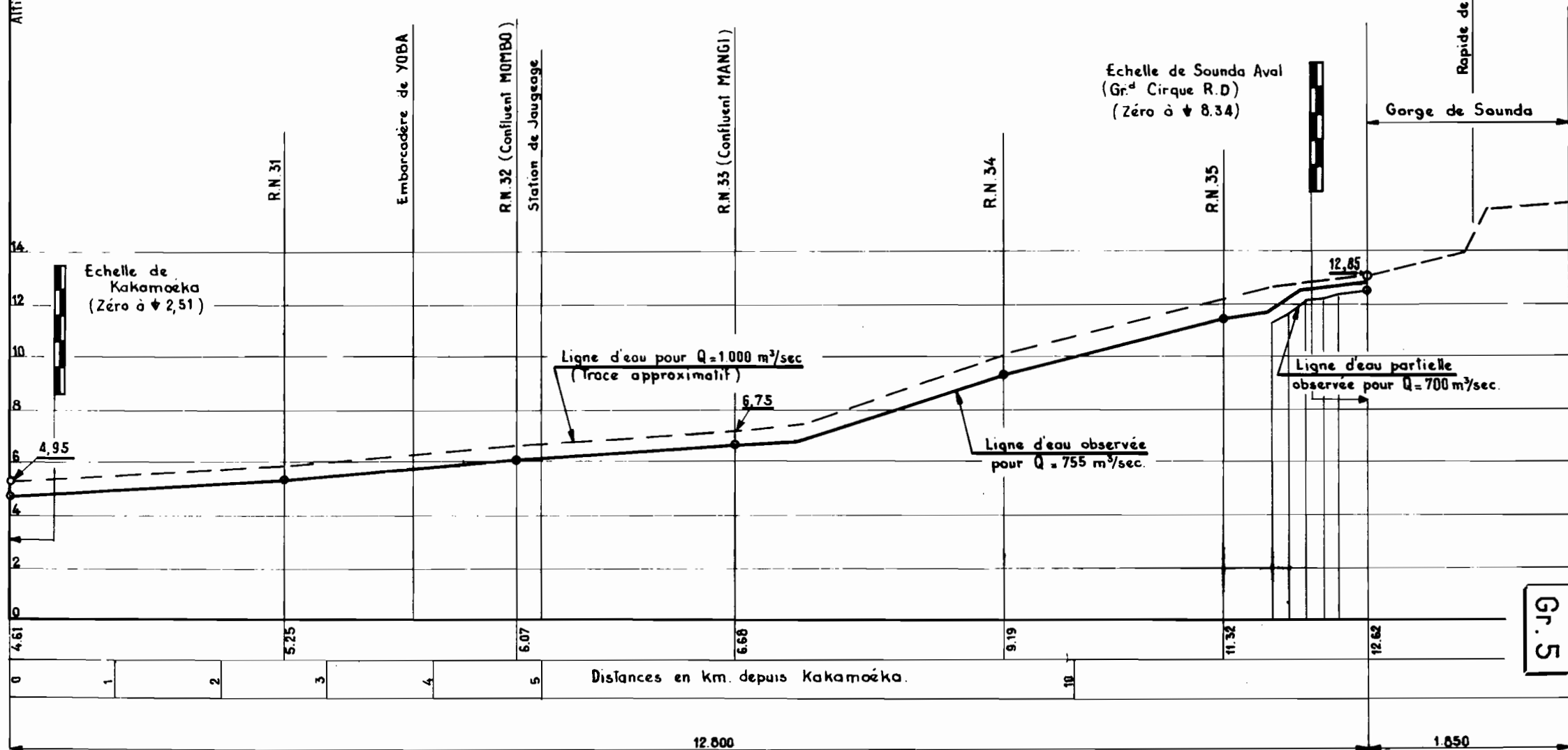
| | |
|-------------------------|-------|
| Confluent MANGI-KOUILOU | 12,45 |
| KAKAMOEKA | 10,06 |

Un aggrandissement du profil en long dans le bief SOUNDA-KAKAMOEKA est donné sur le graphique 5.

Suivant toujours la direction générale du Sud-Ouest, le KOUILOU quitte les derniers contreforts du MAYOMBE à MAGNE

Altitudes en mètres

- FLEUVE KOUILOU-NIARI - Profil en long entre Sounda et Kakamoëka



NOTA - Toutes les altitudes sont rattachées au nivellement général de l'A.E.F (Système I.G.N 1956)
 R.N. repère de nivellement

(altitude 1 ou 2 m) puis traverse sur 50 km la plaine littorale pour se jeter dans l'Océan Atlantique, 55 km au Nord de POINTE-NOIRE. Dans tout ce bief, la pente s'annule pratiquement, la marée se fait sentir jusqu'à MAGNE. La navigation est possible en toutes saisons sur une distance de 80 km de l'embouchure au centre minier et forestier de KAKAMOEKA, pour les embarcations dont le tirant d'eau est inférieur à 1,20 m. Malheureusement, une barre difficilement franchissable obstrue son estuaire.

Le long de ce bief, le KOUILOU reçoit :

- sur la rive gauche, une série d'affluents issus du MAYOMBE, dont les deux plus importants sont la LOUVAKOU et la LOUBOMO et, dans la plaine littorale, la N'TOMBO ;
- sur la rive droite, deux affluents : la LEBOULOU et la N'GOKANGO dont le régime doit être assez différent de celui de la LOUESSE, puis, à l'aval de KIBANGOU, une série de petites rivières coulant dans une plaine schisto-calcaire encadrée de massifs schisto-gréseux ou quartzo-schisteux. Parmi celles-ci, on note la LOUBETSI et la N'TIMA. Dans la plaine littorale, le KOUILOU reçoit enfin la NANGA.

On trouvera, ci-après, quelques détails sur les deux affluents les plus importants du KOUILOU : la BOUENZA et la LOUESSE qui, avec leurs tributaires, drainent un vaste territoire bien arrosé.

La BOUENZA prend naissance sur le rebord occidental des plateaux Batékés, 60 km au Sud-Ouest de DJANBALA, vers la cote 700. Il s'agit d'une rivière de savane avec forêt galeries.

Les profils en long du cours supérieur et du cours moyen sont assez mal connus. Il semble que les variations de niveau soient relativement progressives comme le

laisse à penser l'allure générale du relief.

Peu après, le bac de la route de SIBITI à MOUYONDZI, vers la cote 450, la BOUENZA dont la direction générale était Nord-Est - Sud-Ouest depuis sa source, décrit un coude prononcé et prend la direction Nord-Ouest - Sud-Est qu'elle conserve sensiblement jusqu'au NIARI. Elle franchit le rebord Sud des grès bouenziens par une chute spectaculaire, à MOUKOUKOULOU, une des plus belles cascades de l'A.E.F. et quelques rapides, descendant en quelques km de la cote 410 à la cote 300 environ ; elle rejoint alors rapidement la vallée du NIARI avec lequel elle conflue entre MADINGOU et KIMBEDI vers la cote 160, après un parcours de 230 km.

Le bassin versant de la BOUENZA (5800 km²) est très allongé et aucun de ses affluents n'est important.

La LOUESSE prend sa source vers la cote 800 dans le massif cristallin du CHAILLU qui sépare le GABON de la République du CONGO. C'est une rivière de forêt.

La pente est assez forte sur les 30 premiers km. L'altitude du plan d'eau n'est plus que de 660 au droit de MAYOKO. Elle est relativement modérée sur le cours moyen et devient plus forte dans son cours inférieur : la pente moyenne doit être de l'ordre de 3 m/km pour les 130 derniers km. A signaler dans ce bief, les chûtes de MOUROULA à 20 km à l'Ouest de MOSSENDJO et une chute d'une cinquantaine de mètres peu avant le confluent NIARI-LOUESSE.

La direction générale Nord-Sud jusqu'au confluent de la M'POUKOU change brusquement et s'oriente vers l'Ouest. La LOUESSE conflue avec le NIARI à MAKABANA vers la cote 65, après un parcours de 275 km.

La LOUESSE reçoit sur la rive gauche la MANDARO, la M'POUKOU, rivière à caractère moins forestier, donc moins régulier, et, presque en même temps, la LALI. Sur la rive droite, un seul affluent notable : l'ITSIBOU.

C H A P I T R E II

FACTEURS CLIMATIQUES

Ce chapitre a été rédigé d'après les publications suivantes :

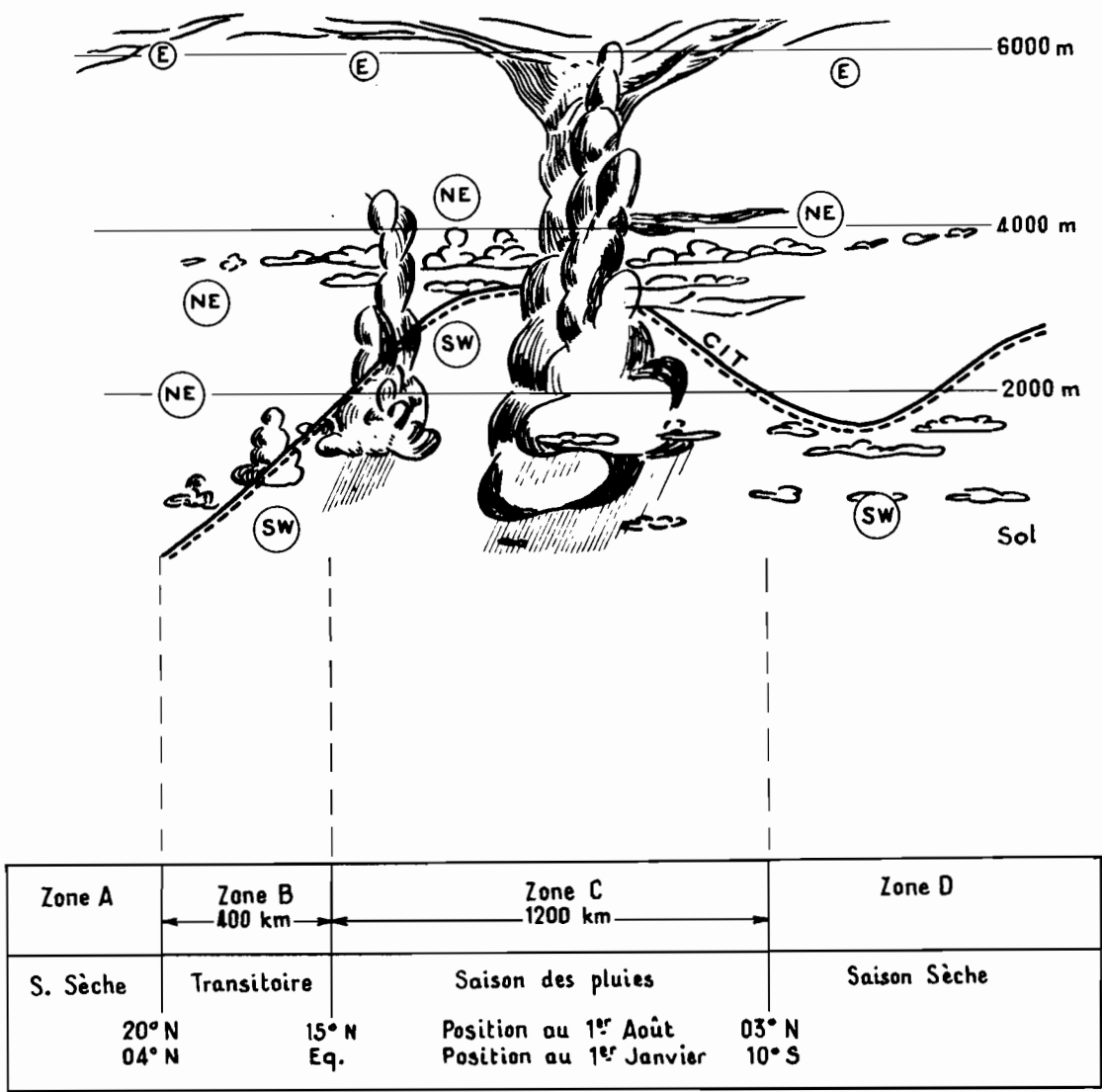
- Aperçu sur la climatologie de l'A.E.F. - Météorologie Nationale 1956.
- Résumés mensuels du temps en A.E.F. - Service Météorologique de l'A.E.F.
- Annales des Services Météorologiques de la France d'Outre-Mer.

Situé entre les parallèles 2° et 5° de latitude Sud, le bassin versant du KOUILOU est soumis à un climat que les hydrologues désignent sous le nom d'équatorial de transition. Ce climat présente des caractéristiques intermédiaires entre le climat équatorial pur et le climat tropical.

Il est caractérisé par l'existence de deux saisons de pluies, alternant avec deux saisons sèches de durée et de sévérité inégales.

La succession de ces saisons est commandée par les déplacements vers le Nord ou vers le Sud du flux de mousson du Sud-Ouest, masse d'air d'origine maritime relativement humide et de température modérée. Cette masse d'air se heurte, vers le Nord, au flux d'alizé de secteur NE (Harmattan), d'origine continentale et très sec, en donnant une région de convergence dite zone de convergence intertropicale C I T ou front intertropical F I T.

Coupe météorologique schématique suivant un méridien
dans la zone intertropicale



NOTA : Extrait de la Monographie n°1 de la Météorologie Nationale "Aperçus sur la climatologie de l'A.E.F."

La mousson s'enfonce comme un coin sous l'Harmattan. Elle reste surmontée d'un courant général d'Est en altitude.

La trace au sol de la C I T est sensiblement dirigée suivant les parallèles.

Elle suit, avec un léger retard et une amplitude différente, les oscillations zénithales du soleil et a pour positions extrêmes le 5° parallèle Nord en Janvier et le 20° parallèle Nord en Juillet. Les averses deviennent plus espacées, c'est la petite saison sèche. Mais la C I T remonte rapidement vers le Nord : c'est la seconde saison des pluies qui se termine lorsque la limite Sud de la bande de grains quitte le bassin en s'éloignant vers le Nord.

Les deux saisons des pluies présentent à peu près la même importance. Le volume des précipitations de Mars, Avril et Mai est toutefois un peu plus important que celui des précipitations d'Octobre, Novembre et Décembre, à l'inverse de ce que l'on peut observer au Nord de l'Equateur thermique. Les deux saisons sèches sont au contraire très différentes : la grande saison sèche de Juin à Octobre est assez longue et rappelle par sa sévérité l'unique saison sèche du régime tropical : la petite saison sèche dure six semaines en Janvier et Février, mais elle n'est pas très sensible. Elle se traduit souvent par une diminution passagère de l'abondance et du nombre des précipitations.

Les variations de température et de degré hygrométrique sont assez différentes de celles que l'on rencontrerait dans l'hémisphère Nord sous les mêmes latitudes. L'"effet d'hiver" est beaucoup plus marqué. La grande saison sèche ne donne lieu ni à des températures diurnes élevées, ni à des amplitudes diurnes considérables des températures, ni à des humidités relatives très faibles comme au Nord de l'Equateur. Ce fait aura des répercussions favorables sur le diagramme des évaporations mensuelles.

Au Sud de la trace au sol de la C I T on rencontre une bande parcourue par des lignes de grains, bordée au Nord et au Sud par des régions d'instabilité moyenne. L'axe de cette bande, dont la largeur est de 1000 km en moyenne, est située à environ 10° au Sud de la trace de la C I T.

C'est le passage de cette bande en un point donné qui correspond à la saison des pluies. Les zones marginales au Nord et, au Sud ne donnent pas lieu à de nombreuses précipitations : quelques orages isolés au Nord et quelquefois de la bruine pour la zone Sud.

Le bassin du KOUILOU, situé nettement au Sud de la position la plus méridionale de la trace au sol de la C I T est constamment dans la masse d'air de la mousson, mais, pendant l'été boréal, la bande de la ligne des grains est nettement au Nord du bassin puisque la position extrême de sa limite Sud est 3° Nord. Le MOYEN-CONGO est alors dans la zone marginale Sud où l'épaisseur de la mousson est beaucoup trop faible pour donner lieu à des précipitations notables : c'est la grande saison sèche. Puis la C I T descend vers le Sud et la bande de la ligne des grains couvre le bassin : c'est la première saison des pluies. En Janvier - Février, la C I T occupe sa position la plus méridionale, le bassin du KOUILOU est sur la bordure Nord de la ligne de grains.

A - VARIATIONS des TEMPERATURES -

Comme pour toutes ces régions équatoriales, le régime des températures est caractérisé par :

- des moyennes annuelles modérées, légèrement inférieures à 25° en général ;
- des variations diurnes, saisonnières et interannuelles faibles ou très faibles.

Le tableau ci-dessous donne les températures moyennes mensuelles : diurnes, nocturnes et moyennes journalières pour les deux stations de DOLISIE représentant les zones de savane du centre et du Sud-Est du bassin, et de SIBITI représentant à peu près les zones forestières du Nord du bassin :

T_x températures maximales en °C

T_n températures minimales ou nocturnes en °C

M moyennes

| DOLISIE: | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T_x | 29,8 | 31,0 | 31,2 | 31,2 | 29,5 | 27,3 | 25,1 | 25,8 | 27,3 | 29,2 | 29,8 | 29,4 |
| T_n | 21,4 | 21,5 | 21,7 | 21,7 | 21,1 | 18,5 | 17,9 | 17,7 | 19,6 | 21,2 | 21,5 | 21,6 |
| M | 25,7 | 26,3 | 26,5 | 26,4 | 25,4 | 22,9 | 21,5 | 21,8 | 23,4 | 25,1 | 25,6 | 25,5 |
| SIBITI: | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| T_x | 27,5 | 28,3 | 28,8 | 28,6 | 27,0 | 24,1 | 22,6 | 23,8 | 25,6 | 27,7 | 28,0 | 27,4 |
| T_n | 20,2 | 20,0 | 20,1 | 20,2 | 19,8 | 17,4 | 15,9 | 16,3 | 18,1 | 19,6 | 19,7 | 19,7 |
| M | 23,4 | 24,1 | 24,5 | 24,4 | 23,5 | 20,8 | 19,2 | 20,0 | 21,9 | 23,6 | 23,8 | 23,5 |

La moyenne annuelle à DOLISIE est de 24,8°, à SIBITI de 23,0°.

Il semble que les régions élevées du MAYOMBE ou du bassin de la LOUESSE présentent des températures moyennes moins élevées (22 à 23°) que le centre du bassin (près de 25°).

Les variations saisonnières sont peu importantes : la grande saison sèche de Juin à Octobre correspond nettement à la période la plus froide de l'année. Il y a un effet

d'hiver bien marqué. En outre, la nébulosité est toujours très forte, contrairement à ce que l'on observe dans l'hémisphère Nord.

Le minimum est observé presque toujours en Juillet.

Les moyennes mensuelles s'écartent assez peu des moyennes annuelles.

L'amplitude diurne, voisine de 7° , est relativement faible, ce qui est bien en rapport avec la nébulosité. Elle s'accroît dans le Sud et l'Est du bassin.

Les températures les plus élevées sont atteintes en Mars, en pleine saison des pluies, ce qui est bien caractéristique de nombreux climats d'Afrique australe, l'écart diurne est maximal avec $8,5^{\circ}$ à $9,5^{\circ}$ environ.

Ce maximum de température entraîne le maximum de l'évaporation qui se produit en pleine saison des pluies.

Les variations interannuelles sont faibles, par exemple, en 8 ans, les valeurs extrêmes ont été les suivantes à DOLISIE et SIBITI, pour les moyennes annuelles :

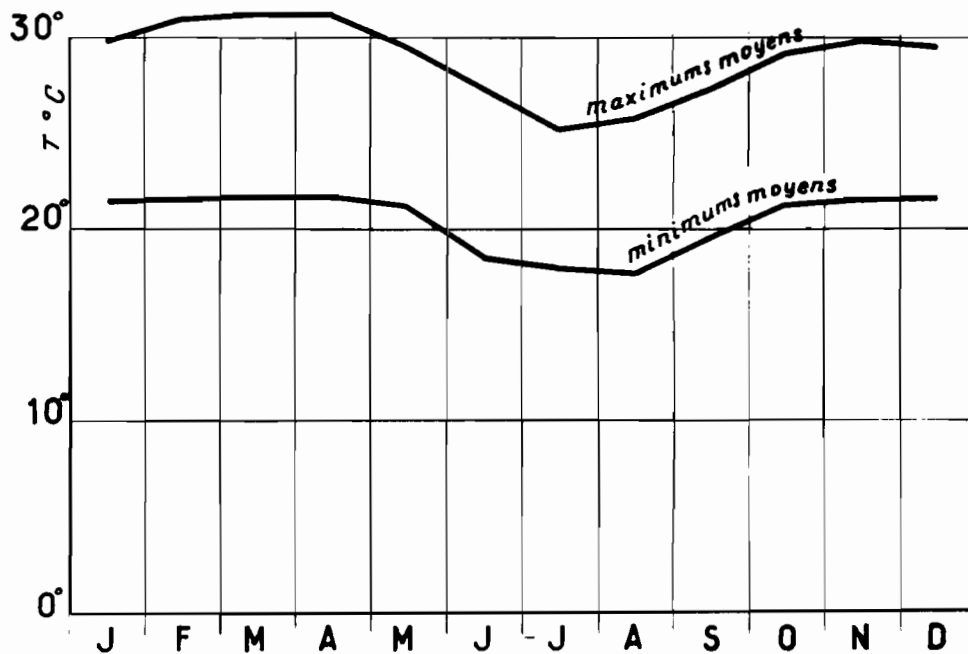
| | T_x | T_n | H |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| DOLISIE | $28,4^{\circ} - 29,4^{\circ}$ | $20,2^{\circ} - 20,6^{\circ}$ | $24,3^{\circ} - 25,0^{\circ}$ |
| SIBITI | $26,2^{\circ} - 26,8^{\circ}$ | $17,5^{\circ} - 19,4^{\circ}$ | $21,9^{\circ} - 24,5^{\circ}$ |

L'évaporation variera en conséquence assez peu d'une année à l'autre, comme on pourra le vérifier à la fin de la monographie.

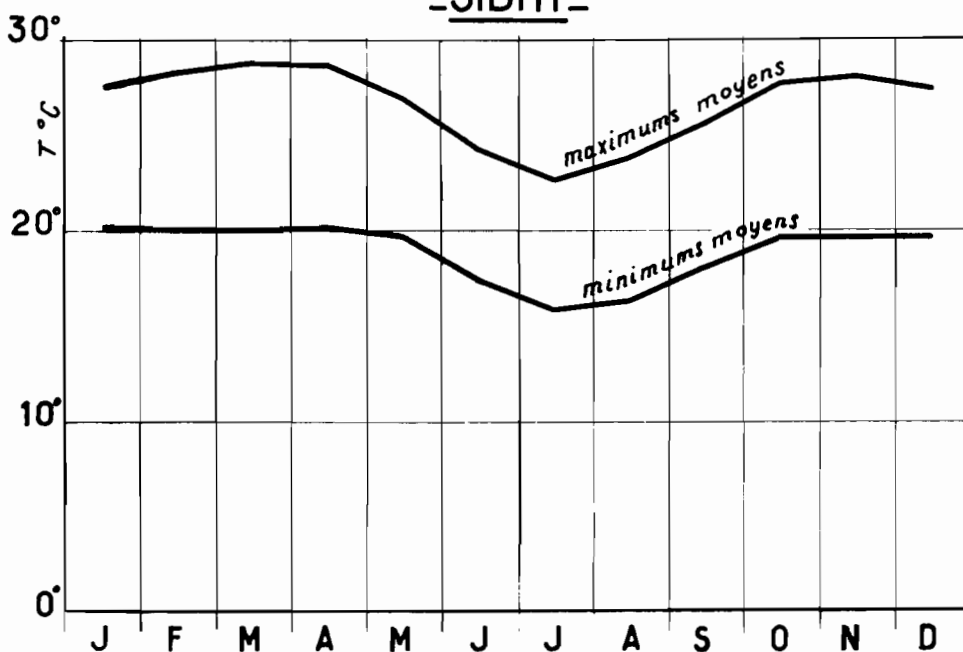
Variations saisonnières des moyennes mensuelles des températures extrêmes

(Moyennes mensuelles interannuelles des maximums et minimums journaliers)

-DOLISIE-



-SIBITI-



B - VARIATIONS de l'HUMIDITE de l'AIR -

Comme la température, elle varie assez peu au cours de l'année.

De façon générale, elle est beaucoup plus forte dans les zones forestières du Nord, avec une moyenne 87 à 88 % (SIBITI), que dans les savanes du Sud : 78 à 80 % (DOLISIE), chiffre encore respectable.

L'humidité nocturne est toujours très forte par suite du caractère particulier de la saison sèche, la condensation matinale est presque de règle en cette saison. L'humidité maximale se maintient à SIBITI entre 97 % et 100 % toute l'année. A DOLISIE, on note un léger fléchissement à 88 % en Août, alors qu'elle est de 93 % en moyenne.

L'humidité diurne ne s'écarte pas beaucoup de l'humidité maximale à SIBITI. Elle est en moyenne de 75 % ; on devine un vague minimum en fin de saison sèche, 70 %, et un second en Mars-Avril, 72 %, le maximum se produisant en Juin et Juillet.

A DOLISIE, les variations ne sont pas beaucoup plus nettes. Le minimum de 60 % se produit également en fin de saison sèche (la moyenne est de 64 %), mais on retrouve en Mars-Avril des valeurs très comparables. Le maximum semble se produire également vers Juin et Juillet.

On voit donc que l'évaporation a toute raison de rester assez faible et sans grande variation d'un mois à l'autre : dans les régions forestières du Nord et en altitude, les fortes humidités resteront permanentes pendant presque toute la durée de la grande saison sèche, par suite de la nébulosité constante et de la fraîcheur de la température.

Plus au Sud, l'humidité relative restera encore forte pendant la même période.

En Mars-Avril, bien qu'en pleine saison des pluies, les humidités relatives tendent à s'abaisser, la température est plus forte et les périodes ensoleillées de plus grande durée. Ce sera, de façon assez paradoxale, l'époque de l'évaporation maximale.

C - VENT au SOL -

C'est là un facteur climatologique qu'il est difficile d'étudier avec précision sur un petit nombre de stations car les valeurs obtenues varient dans une assez large mesure suivant que la station climatologique est plus ou moins abritée.

Les diagrammes ci-contre présentent la répartition des vents en Août et en Février pour les stations de SIBITI et de DOLISIE.

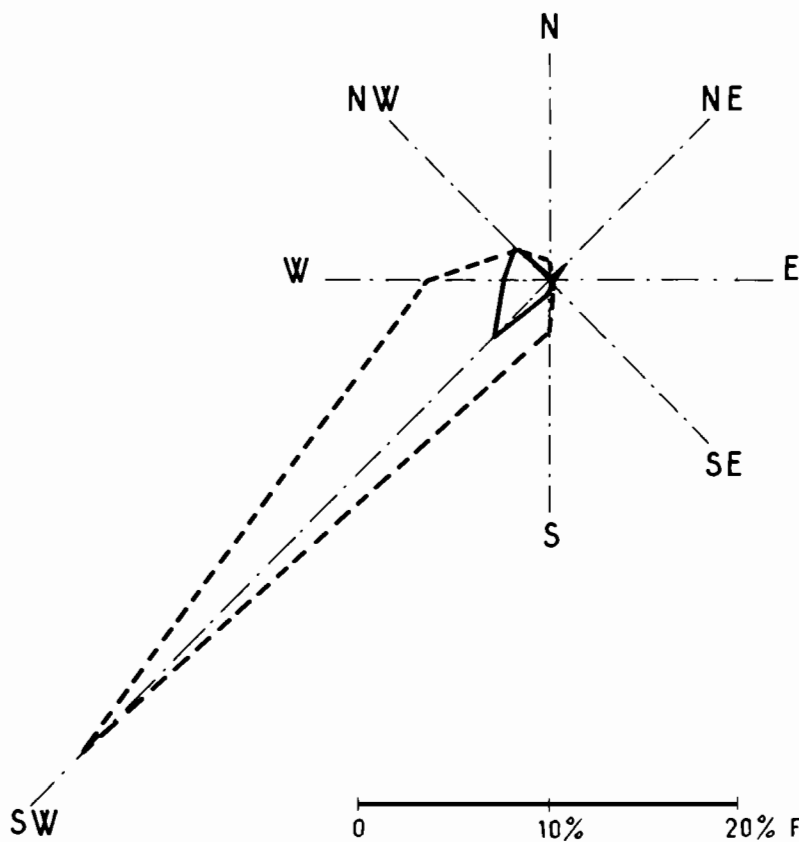
On constate que les jours de calme sont assez nombreux et que, lorsqu'il y a du vent, il est toujours de secteur Ouest ou Sud-Ouest quelle que soit la saison, ce qui est normal puisque le bassin est constamment dans la mousson. Les vents sont moins fréquents en Février, saison des pluies, surtout à DOLISIE.

Le tableau ci-dessous donne la répartition des vitesses aux deux stations.

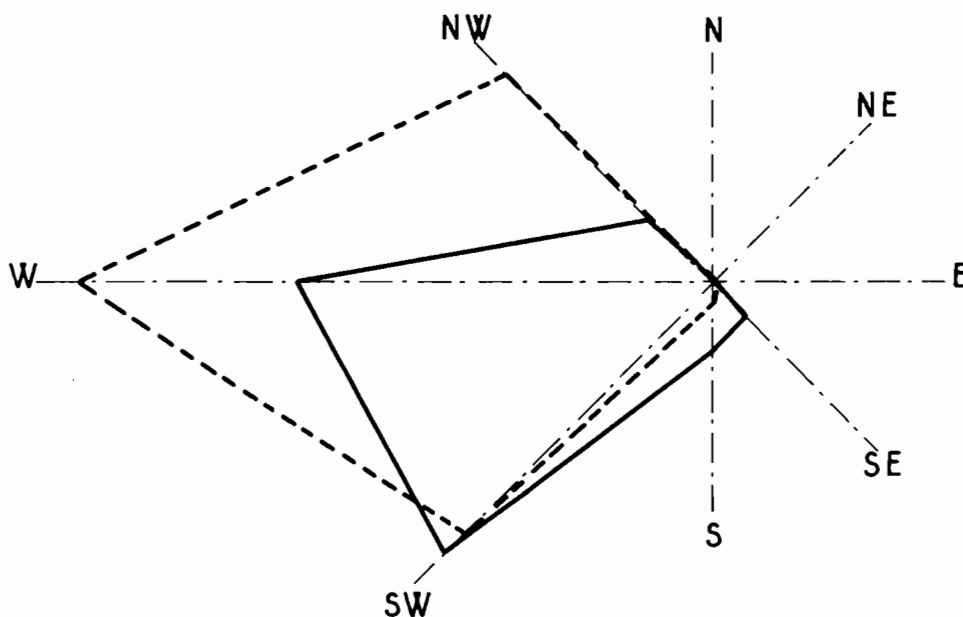
| | 1 n/s | 2 à 4 n/s | 5 à 6 n/s | 7 à 14 n/s | 15 à 21 n/s |
|---------|--------|-----------|-----------|------------|-------------|
| DOLISIE | 67,8 % | 28,9 % | 2,5 % | 0,8 % | 0 |
| SIBITI | 57,8 % | 41,9 % | 0,3 % | | |

FRÉQUENCES DES DIRECTIONS DES VENTS

—— Période humide (février)
 - - - - Période sèche (août)



DOLISIE 1954



SIBITI 1954

Les vitesses sont faibles, presque jamais plus de 7 m/s, rarement plus de 5 m/s. Le nombre d'observations entre 2 et 4 m/s est à peu près le même que celui des observations inférieures à 1 m/s (ce qui, en fait, est souvent 0) soit entre 150 et 200 jours par an (1). On retrouve là sensiblement les fréquences des vitesses des régions guinéennes par exemple, ce que l'on observe sur les branches supérieures du NIGER. On peut admettre que l'influence du vent sur l'évaporation n'est pas absolument essentielle comme elle peut l'être, par exemple, dans les régions soudano-sahéliennes de l'hémisphère Nord pour lesquelles on trouve au moins 200 jours entre 2 et 4 m/s et 40 à 50 jours entre 5 et 6 m/s.

D - PRECIPITATIONS -

L'étude du régime pluviométrique devrait revêtir une importance particulière. En effet, les données hydrométriques directes portent sur une courte période et, dans ces conditions, les relevés pluviométriques devraient permettre de déterminer :

- 1 - le débit moyen annuel (valeur interannuelle) en affectant d'une correction appropriée les valeurs obtenues directement.
- 2 - les coefficients caractérisant l'irrégularité interannuelle.

En réalité, l'examen très détaillé des relevés pluviométriques, a montré que ceux-ci ne pouvaient pas apporter les compléments d'informations que l'on a trouvés sur d'autres bassins plus favorisés.

(1) DOLISIE donne, pour la première catégorie, un pourcentage nettement plus élevé, mais la station est abritée du vent, comme cela a été signalé par ailleurs.

Les relevés sont incomplets, parfois de mauvaise qualité et surtout les périodes d'observations, très courtes, n'excèdent guère, en général, la durée de l'observation des échelles limnimétriques.

Leur étude permet cependant de dégager les caractéristiques générales du régime pluviométrique, fournit des vérifications précieuses et enfin met en évidence certaines tendances :

1°) Hauteur de précipitation annuelle :

Dans le tableau I, ont été reportées les hauteurs d'eau annuelles à toutes les stations installées dans le bassin ou dans des bassins limitrophes. Les chiffres entre parenthèses correspondent à des années pour lesquelles une donnée mensuelle de saison des pluies a dû être reconstituée. On peut estimer que les chiffres annuels correspondants sont exacts à 10-12 % près.

Ce tableau permet de faire les constatations suivantes :

- a) - Deux stations présentent des périodes d'observations atteignant ou dépassant 25 ans : durée minimum pour l'obtention de moyennes interannuelles précises et sûres. Ce sont celles de BRAZZAVILLE et POINTE-NOIRE ; or, ces deux stations sont assez loin des limites du bassin et l'expérience des cinq dernières années a montré que la corrélation était très lâche entre les abondances pluviométriques à chacune de ces deux stations et sur l'ensemble du bassin. Encore doit-on préciser que, pour définir l'abondance annuelle sur un bassin de cette ampleur, il est nécessaire de disposer au moins de six stations pluviométriques bien observées dans le bassin ou sur ses limites. Donc, ces données seront d'un assez faible secours.

BASSIN du KOUILOU - PLUVIOSEMENT ANNUELLE

| Stations | 1935 | 1936 | 1937 | 1938 | 1939 | 1940 | 1941 | 1942 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|--------|------|
| SIBITI IRHO | | | | | | | | |
| DJAMBALA | | 1558 | 2076 | 1484 | 2062 | 1852 | 1954 | 1570 |
| MADINGOU | | | | | | | | |
| BRAZZAVILLE | 1552 | 1344 | 1353 | 1402 | 1169 | 1332 | 1148 | 1527 |
| BOKO | | | | | | | 1185 | 831 |
| DOLISIE | | 1212 | 1531 | | 1293 | 1123 | 1121 | 1301 |
| POINTE-NOIRE | 1082 | 1118 | 1068 | 1121 | 1574 | 1574 | 1099 | 755 |
| MOSSENDJO | | | | | | | | |
| N'KENKE | | | | | | | | |
| N'GOUEDI | | | | | 1619 | 1551 | (1343) | 1258 |
| KINKALA | | | | | | | | |
| MADINGO-KAYES | | | | | | | 1173 | 1015 |
| HALELA | | | | | 1424 | | | |
| HALOLO I | | | | | | | | |
| M'POUYA | | | | | | | 1476 | 1479 |
| ZANAGA | | | | | | | | |
| MOUYONDZI | | | | | | | | |
| MINDOULI | | | | | | | | |
| LOUDIMA | | | | | | | | |
| KOMONO | | | | | | | | |
| M'VOUTI | | | | 1498 | | 1272 | 1547 | 1803 |
| DIVENIE | | | | | | | | |
| M'BIGOU | | | | | | | | |
| N'DENDE | | | | | | | | |
| KIMONGO | | | | | | | | |
| KIBANGOU | | | | | | | | |
| MOUNGOUNDOU | | | | | | | | |
| Les SARAS | | | | | | | | |
| N'BOKU N'SITU | | | | | 1741 | 1552 | 1113 | |
| HOLLE | | | | | | | | |
| AUBEVILLE | | | | | | | | |
| De CHAVANNES | 1706 | 1556 | 1727 | 1403 | 1018 | 1196 | 1587 | 1193 |
| M'PASSA | | | | | | | | |
| MAYAMA | | | | | | | | |
| LEKANA | | | | | | | | |
| INONI | | | | | | | | |

BASSIN du KOUILOU - PLUVIOMETRIE ANNUELLE

| Stations | 1943 | 1944 | 1945 | 1946 | 1947 | 1948 | 1949 | 1950 |
|---------------|--------|--------|--------|------|------|--------|--------|--------|
| SIBITI IRHO | | | 1948 | 1774 | 1457 | 1621 | 1573 | 1763 |
| DJAMBALA | 1771 | 2020 | 1955 | 1933 | 2076 | 2059 | 1954 | 1886 |
| MADINGOU | | | | 1290 | 1191 | | | 1449 |
| BRAZZAVILLE | 1046 | 1530 | 1437 | 1419 | 1489 | 1365 | 1530 | (1305) |
| BOKO | 1285 | 1531 | 1382 | 753 | 1212 | 1492 | 1287 | 1190 |
| DOLISIE | (1263) | (1835) | (1079) | 1293 | 1528 | 1307 | 1767 | 1125 |
| POINTE-NOIRE | 817 | 1716 | 1941 | 1172 | 1712 | 1047 | 1463 | 1582 |
| MOSENDJO | | | | | | | 1787 | |
| N'KENKE | | | | | | | | 1606 |
| N'GOUEDI | 1496 | 1618 | 1656 | 1472 | 1658 | 1302 | 1488 | |
| KINDALA | | | | | | | 1739 | (1545) |
| MADINGO-KAYES | 802 | 1569 | 1512 | 1082 | 1265 | 986 | 1318 | 1253 |
| MALELA | | | | | 1277 | (1306) | (1231) | 1212 |
| MALOLO I | | | | | | 983 | 1197 | 1256 |
| M'POUYA | 1372 | 1557 | 1480 | 1445 | 1884 | | | |
| ZANAGA | | | | | | | | |
| MOUYONDZI | | | | | | | | |
| MINDOULI | | | | | | | | |
| LOUDINA | | | | | | | (1200) | 1339 |
| KOMONO | | | | | | | | (2116) |
| M'VOUTI | | 1933 | | | | | | |
| DIVENIE | | | | | | | | |
| M'BIGOU | | | | | | | | |
| N'DENDE | | | | | | | | |
| KIMONGO | | | | | | | | |
| KIBANGOU | | | | | | | | |
| LOUNGOUNDOU | | | | | | | | |
| Les SARAS | | | | | | | | |
| M'BOKU N'SITU | | | 2054 | 1667 | 1795 | | | |
| HOLLE | | | | | | | | |
| AUBEVILLE | | | | | | | (1362) | (1444) |
| De CHAVANNES | 791 | | | | | | | |
| M'PASSA | | | | | | | | |
| MAYAMA | | | | | | | | |
| LEKANA | | | 2532 | 2157 | 2206 | 1974 | | |
| INONI | | | | | | 2050 | 1988 | 1727 |

BASSIN du KOUILOU — PLUVIOMETRIE ANNUELLE

| Stations | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 | 1956 | 1957 | 1958 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|------|--------|-------|-------|
| SIBITI IRHO | 1953 | 1562 | 1377 | (1425) | 1492 | 1188 | 1433 | 1008 |
| DJAMBALA | 1959 | 2113 | 1977 | 2058 | 2643 | 1742 | 1879 | 1682 |
| MADINGOU | 1607 | 1482 | 1278 | 1313 | 1207 | 1053 | 1220 | 583 |
| BRAZZAVILLE | 1452 | 1184 | 1909 | | 1328 | 1215 | 1444 | 1037 |
| BOKO | 1394 | 1364 | 1437 | 1308 | 1550 | 1320 | 1208 | 826 |
| DOLISIE | 1080 | 1373 | 1046 | 1025 | 1378 | 965 | 1295 | 803 |
| POINTE-NOIRE | 1232 | 1331 | 718 | 1022 | 1177 | 698 | 1744 | 298 |
| MOSSENDJO | | (1372) | 2052 | 1994 | 2084 | 1354 | 1847 | 993 |
| N'KENKE | 1192 | 1353 | 1237 | 1169 | 1185 | 1085 | 1087 | 636 |
| N'GOUEDI | 1532 | 1888 | (1529) | (1017) | 1735 | 1220 | 1378 | 865 |
| KINKALA | 1405 | | (1615) | 1357 | 1278 | (1107) | 1554 | 1112 |
| MADINGO-KAYES | 1091 | | | 1175 | 1548 | 681 | 1639 | 352 |
| MALELA | 1170 | 1277 | 979 | 861 | 1399 | 830 | 1424 | 705 |
| MALOLO I | (1104) | 1364 | (894) | 917 | 1613 | — | — | — |
| M'POUYA | 2020 | 1441 | 1304 | 1444 | 1769 | 1501 | 1247 | 1079 |
| ZANAGA | | | | 1608 | 2413 | 1472 | 2040 | 1318 |
| MOUYCHDZI | | | | | 1424 | 978 | 1281 | 1096 |
| MINDOULI | (1370) | 1404 | 1554 | 1298 | 1626 | 1174 | 1592 | 1041 |
| LOUDIMA | 1365 | 1567 | 981 | 999 | 1363 | 845 | (893) | 550 |
| KOLONO | 1557 | 1877 | (1368) | 1356 | 1446 | 1655 | 1479 | 996 |
| M'VOUTI | | | | | | 1457 | 1549 | 493 |
| DIVENIE | 1814 | 1701 | 1097 | (1456) | 2011 | 1545 | 1521 | 614 |
| M'BIGOU | | | 1920 | 1904 | | 2053 | 2611 | 1601 |
| N'DENDE | 2118 | 1744 | 1453 | 1465 | 1548 | 1481 | 1633 | 1308 |
| KIMONGO | | 1467 | 909 | 803 | 1535 | 1019 | 1349 | 525 |
| KIBANGOU | | 1266 | 1272 | 1098 | 1361 | 884 | 1250 | 649 |
| MOUNGOUNDOU | | | | | 2429 | | 1520 | |
| Les SARAS | | | 887 | | 948 | (806) | | |
| N'BOKU N'SITU | | | 1437 | | 2396 | (1301) | 2220 | 798 |
| HOLLE | | 1403 | 1002 | (1271) | | 1100 | 1616 | (550) |
| AUBEVILLE | (1369) | 1401 | (1157) | (1146) | 1208 | 1021 | 1270 | 880 |
| De CHAVANNES | | | | | | | | |
| M'PASSA | | | | | 1630 | | 1432 | 827 |
| MAYANA | (1626) | (1715) | 1636 | (1735) | 1903 | 1517 | 1927 | 1310 |
| LEKANA | | 2345 | 2461 | 1964 | 2220 | (1517) | 2109 | 1747 |
| INONI | 1580 | 2407 | 2024 | 1702 | 1915 | 1820 | 2068 | 1387 |

- b) - Quatre stations présentent des périodes d'observations atteignant ou dépassant 22 ans : BRAZZAVILLE, POINTE-NOIRE, DJAMBALA, DOLISIE. Les trois premières stations sont assez loin des limites du bassin. Seule DOLISIE est située à l'intérieur. Les données sont insuffisantes pour déterminer des corrections d'hydraulicité sûres.
- c) - Sept stations présentent des périodes d'observations atteignant ou dépassant 19 ans ; BRAZZAVILLE, POINTE-NOIRE, DJAMBALA, BOKO, MADINGOU-KAYES, DOLISIE et N'GOUEDE. Seules les deux dernières sont à l'intérieur du bassin.

La carte qui a été dressée utilise uniquement les résultats de la période 1952-1959 tels qu'ils sont présentés dans le tableau II ci-après (1). Les simples parenthèses correspondent à des relevés annuels avec reconstitution d'un seul relevé mensuel de saison des pluies et recouperent sur une station voisine. Les doubles parenthèses correspondent à des valeurs un peu plus hypothétiques résultant de reconstitutions plus osées. La carte des isohyètes 1952-1959 est donc basée sur des données relatives toutes à la même période, ce qui a permis d'améliorer les résultats du précédent dossier. Le nombre total de postes à l'intérieur du bassin ou à proximité de ses limites est de 19 (Carte VI). La hauteur de précipitations moyennes à SOUNDA résultant de cette carte est de 1430 mm.

Ce tracé des isohyètes a été comparé au tracé établi pour la période 1952-1959 dans la monographie précédente, lequel résultait de la moyenne des tracés provenant de trois opérateurs différents. Le présent tracé a été mis au point par un quatrième opérateur. Les formes générales restent

(1) Les différentes années prises en compte sont des années hydrologiques s'étendant du 1er Octobre au 30 Septembre de l'année suivante.

BASSIN VERSANT du KOUILOU-NIARIHAUTEURS de PRECIPITATIONS ANNUELLES aux DIVERSES STATIONSPENDANT la PERIODE 1952-1959

(en mm)

(Année hydrologique d'Octobre à Septembre)

| Stations | 1952-1953 | 1953-1954 | 1954-1955 | 1955-1956 | 1956-1957 | 1957-1958 | 1958-1959 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| SIBITI IRHO | 1519 | (1226) | 1478 | 1193 | 1403 | 1199 | 1371 |
| DJAMBALA | 2280 | 1953 | 2394 | 1916 | 1927 | 1743 | (2086) |
| MARINGOU | 1533 | 1323 | 1371 | 855 | 1324 | 606 | 1151 |
| BRAZZAVILLE (Maya-Maya) | 1549 | 1334 | 1511 | 1429 | 1451 | 1229 | 1273 |
| BOKO | 1793 | 1003 | 1612 | 1403 | 1325 | 810 | 1208 |
| DOLISIE | 1294 | 737 | 1337 | 1130 | 1227 | 851 | (1268) |
| POINTE-NOIRE (Avia) | 981 | 659 | 1124 | 933 | 1514 | 631 | 1544 |
| MOSSENDJO | 1926 | 1782 | 2126 | 1647 | 1686 | 1096 | (1575) |
| N'KENKE | 1481 | 1032 | 1336 | 926 | 1107 | 781 | 1073 |
| N'GOUEDI | (1858) | 1149 | (1611) | 1073 | 1551 | 921 | 1240 |
| KINKALA | 1819 | (1276) | 1410 | (1043) | 1413 | 1100 | 1519 |
| MALILA-LOUDIMA | 1239 | 745 | 1291 | 1032 | 1230 | 810 | 1091 |
| MALOLO I | (1204) | 804 | 1403 | 1142 | - | - | - |
| N'PCUYA | 1406 | 1392 | 1555 | 1648 | 1432 | 1011 | (1364) |
| ZANAGA | - | 1790 | 2022 | 1726 | 2163 | 1275 | 2191 |
| LINDOULI | 1828 | 1079 | 1610 | 1329 | 1520 | 1032 | 1492 |
| LOUDIMA Poste | 1605 | 777 | 1497 | 779 | 998 | 601 | 917 |
| KOMONO | 1460 | 1132 | 1435 | 1338 | 1923 | 1084 | 1665 |
| N'VOUTI | ((1599)) | (920) | ((1511)) | (1567) | ((1410)) | 1048 | (1268) |
| DIVENIE | 1283 | 1121 | 1780 | 1787 | 1683 | 970 | (946) |
| N'BIGOU | 2209 | 1636 | (2409) | (2115) | 2679 | 1778 | (1860) |
| N'DENDE | 1620 | 1438 | 1460 | 1509 | 1705 | 1327 | 1789 |
| KIMONGO | 1198 | 695 | 1219 | 1241 | 1323 | 623 | - |
| KIBANGOU | 1440 | 926 | 1194 | 1070 | 1200 | (875) | 1172 |
| GIRARD | (1364) | 941 | (1223) | 1699 | 1616 | 968 | (2079) |
| N'BOKU N(SITU) | 1383 | (1395) | 2161 | 2090 | 2086 | 925 | 2198 |
| HOLLE | 1250 | 672 | 1559 | ((1591)) | 1459 | (1039) | 1506 |
| MAYAMA | 1703 | 1717 | 1909 | 1584 | 1691 | 1468 | 1603 |

T A B L E A U II bis

BASSIN VERSANT du KOUILOU-NIARIHAUTEURS de PRECIPITATIONS ANNUELLES aux DIVERSES STATIONSPENDANT la PERIODE 1952-1959

(en mm)

(Année hydrologique d'Octobre à Septembre)

| Station | Moyenne | Station | Moyenne |
|----------------------------|---------|---------------|----------|
| SIBITI IRHO | 1341 | ZANAGA | 1861 |
| DJAMBALA | 2057 | MINDOULI | 1413 |
| MADINGOU | 1178 | LOUDIMA Poste | 1025 |
| BRAZZAVILLE (Maya-Maya) | 1397 | KOMONO | 1434 |
| BOKO | 1308 | M'VOUTI | ((1365)) |
| DOLISIE | 1121 | DIVENIE | 1367 |
| POINTE-NOIRE | 1055 | M'BIGOU | (2098) |
| MOSSENDJO | (1691) | N'DENDE | 1550 |
| N'KENKE | 1105 | KILONGO | 1050 |
| N'GOUEDE | (1350) | KIBANGOU | 1125 |
| KINKALA | (1369) | GIRARD | ((1450)) |
| MALELA LOUDIMA | 1063 | M'BOKU N'SITU | (1748) |
| MALOLO I | (1127) | HOLIE | (1297) |
| N'POUYA | 1401 | MAYAMA | 1668 |
| : | : | : | : |

T A B L E A U I I t e r

PLUVIOMETRIE MOYENNE ANNUELLE sur

DIFFERENTS BASSINS du KOUILOU

(Année hydrologique d'Octobre à Septembre)

| Stations | 1952-53 | 1953-54 | 1954-55 | 1955-56 | 1956-57 | 1957-58 | 1958-59 | Moyenne de la période |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|
| | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | (1) | |
| N'DOUO à MOUKOMO | 1820:105 | 1780:103 | 1940:112 | 1580: 91 | 1895:109 | 1330: 77 | 1785:103 | 1735 |
| BOUENZA à MOUKOUKOULOU | 1855:111 | 1660: 99 | 1835:110 | 1500: 90 | 1860:111 | 1245: 74 | 1765:105 | 1675 |
| LOUESSE à MAKABANA | 1830:110 | 1515:105 | 1895:114 | 1620: 98 | 1925:116 | 1140: 69 | 1685:102 | 1650 |
| NIARI au bac de la SAFEL | 1750:113 | 1530: 99 | 1630:106 | 1430: 93 | 1655:107 | 1200: 78 | 1605:104 | 1535 |
| NIARI à KAYES | 1760:115 | 1505: 98 | 1650:108 | 1375: 90 | 1670:109 | 1165: 76 | 1600: 96 | 1525 |
| NIARI à LOUDIMA | 1645:115 | 1370: 96 | 1555:109 | 1290: 90 | 1575:110 | 1065: 74 | 1510:105 | 1435 |
| NIARI au pont de KIBANGOU | 1660:114 | 1325: 91 | 1635:112 | 1375: 95 | 1635:112 | 1045: 72 | 1505:103 | 1460 |
| KOUILOU à SOUNDA | 1620:114 | 1275: 89 | 1605:113 | 1370: 96 | 1600:112 | 1030: 72 | 1475:103 | 1430 |
| | : | : | : | : | : | : | : | |

(1) Pourcentage de pluviosité.

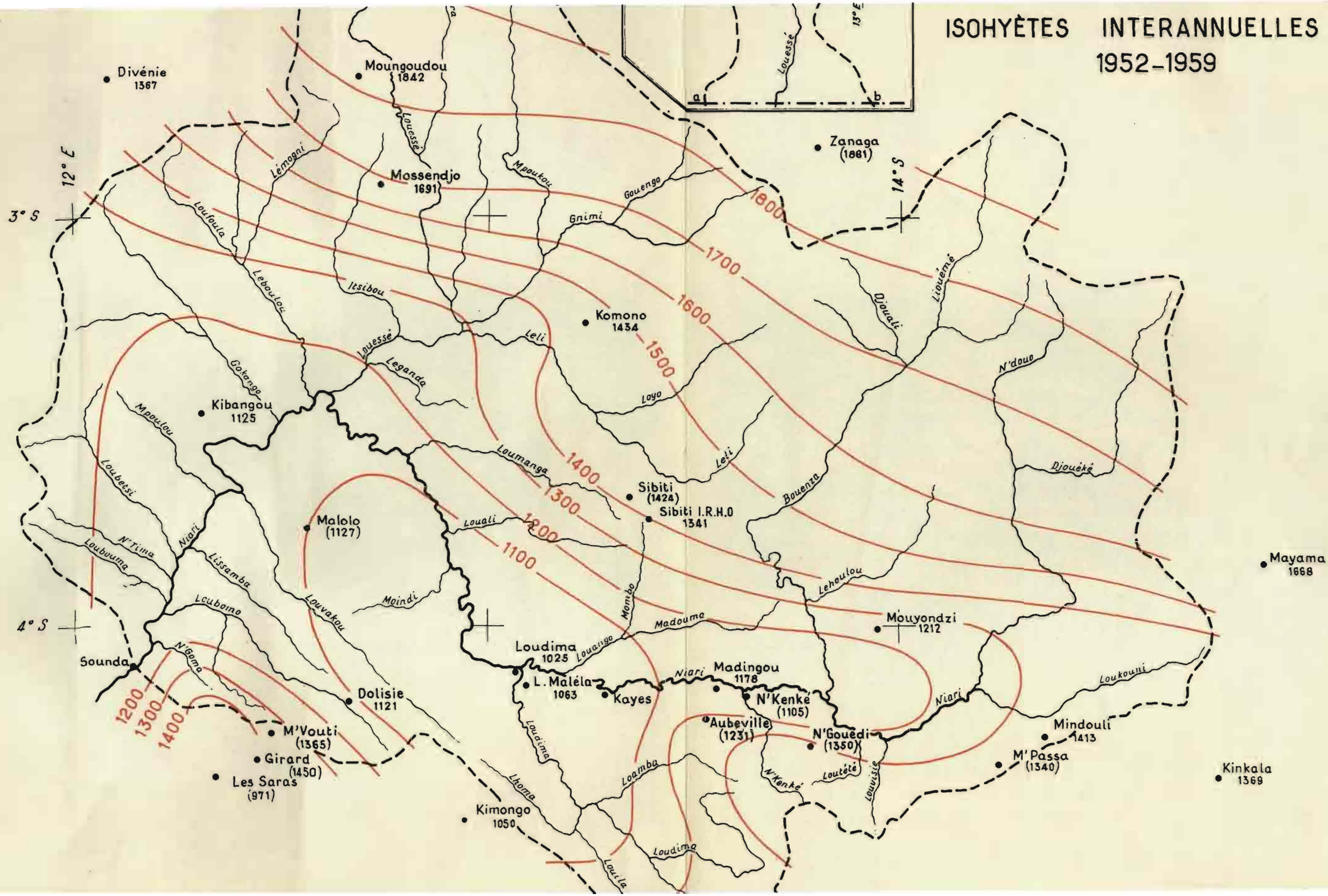
les mêmes, mais, dans toute la moitié Sud du bassin, la faible pluviosité de l'année 1957-1958 a conduit à un décalage d'isohyète. L'isohyète actuelle 1100 mm correspond presque à l'isohyète 1200 mm du réseau 1952-1957. D'autre part, la plus grande longueur de la période d'observations a permis de prendre en considération les résultats de stations secondaires et il a été davantage tenu compte des divers effets du relief, le tracé dans le détail est un peu moins schématique que dans l'étude de Janvier 1958. Mais la présente carte d'isohyètes est encore très simplifiée par rapport à la carte réelle qui doit être complexe. A la limite Sud, par exemple, l'effet d'écran d'une simple colline peut amener une tâche correspondant à une hauteur pluviométrique de 200 mm plus faible que les zones environnantes.

On peut constater sur cette carte que la hauteur de précipitations maximales est voisine de 2000 mm à l'extrémité amont du bassin de la LOUESSE. Les crues en résultant ne sont pas très redoutables par suite du freinage de la végétation forestière.

La hauteur pluviométrique reste forte sur tout le rebord Nord-Est du bassin. Mais c'est le rebord Sud, où pourtant la hauteur annuelle ne dépasse guère 1400 mm, que les précipitations sont les plus efficaces, en ce qui concerne le ruissellement et l'érosion tout au moins. Ces précipitations tombent, en effet, sur un sol assez imperméable et mal protégé par une couverture végétale assez peu épaisse. La plaine du NIARI correspond, au contraire, à la zone de précipitations minimales avec moins de 1100 mm sur une superficie appréciable.

Cette moyenne relative à la période 1952-1959, soit 7 ans, est assez peu différente de la moyenne 1952-1957 : 1460 mm au lieu de 1500 mm, malgré une année de très faible pluviosité 1957-1958. De quelle correction faudrait-il affecter ces chiffres pour obtenir la moyenne interannuelle sur une longue période, cinquante ans par exemple ? Il est

ISOHYÈTES INTERANNUELLES 1952-1959



très difficile de le préciser. En effet, la pluviosité des diverses années d'observations, estimée de façon qualitative serait la suivante :

- une année humide 1952-1953
- une année sèche 1955-1956.
- une année très sèche 1953-1954
- une année exceptionnellenent sèche 1957-1958.

Les autres années doivent être assez proches de la moyenne, mais, à priori, l'ensemble de la période 1952-1959 paraît nettement déficitaire.

On a vu plus haut que quatre stations seulement ont été observées depuis 22 ans : une seulement est située dans le bassin : DOLISIE. La pluviosité des trois autres ne suit la pluviosité du bassin que de très loin. La moyenne des observations pour la période 1941-1959 est égale pour ces quatre stations à 1452 mm. La moyenne 1952-1959 est de 1390 mm, soit 5 % plus faible. Cette comparaison est tout à fait insuffisante pour déterminer avec précision la pluviosité de la période 1952-1959 par rapport aux relevés d'une très longue période, elle confirme cependant que cette période est déficitaire. Il semble que le déficit atteigne 5 à 10 %. Il est surtout élevé pour la moitié Sud du bassin.

Le réseau d'isohyètes interannuelles pour une très longue période pourrait se déduire du réseau de la carte VI en donnant 100 mm de plus aux hauteurs pluviométriques annuelles correspondant aux diverses isohyètes, soit une majoration de 5 % pour les régions les plus arrosées du bassin et une majoration de 9 % pour les régions les moins arrosées. Cette correction tiendrait compte du fait que le déficit est plus important dans le Sud. La moyenne ressortirait à 1550 mm environ.

Mais, cette correction n'est pas déterminée avec une précision suffisante pour que l'on puisse tenir compte

de la nouvelle hauteur pluviométrique dans le calcul du module sur une longue période.

2°) Variations saisonnières des précipitations :

Il a été possible de mettre au point un tableau des hauteurs de précipitations moyennes mensuelles à partir de la même période d'observations, ce qui permet d'effectuer enfin des comparaisons valables.

L'homogénéité des relevés d'un même mois pour des stations pluviométriques de même catégorie est frappante, ce qui confirme la valeur de ces relevés.

Le tableau III ci-contre donne donc les relevés de hauteurs de précipitations moyennes mensuelles (1952-1957) pour treize stations. Ces stations ont été réparties en cinq groupes :

- la région septentrionale forestière, altitude maximale, avec les stations de DIVENIE, NOSSENDJO et ZANAGA.
- le plateau incliné à galeries forestières et altitude modérée qui prolonge ces régions vers le Sud-Est avec les stations de KOMONO, SIBITI et MAYAMA.
- la plaine du NIARI à faible pluviosité, avec les stations de MALOLO, LOUDIMA et DOLISIE.
- la vallée moyenne du NIARI et les versants septentrionaux du Plateau des CATARACTES avec les stations de MINDOULI, N'GOUEDI et MADINGOU.
- la plaine littorale avec POINTE-NOIRE.

Pour toutes ces stations, la grande saison sèche dure pendant quatre mois en moyenne : Juin, Juillet, Août, Septembre. Elle est partout très sévère.

La petite saison sèche est peu marquée dans le Nord, surtout vers l'intérieur ; ceci tient au fait qu'elle ne dure pas beaucoup plus d'un mois. D'autre part, elle se produit en Décembre, Janvier ou Février suivant les années, ce qui explique qu'elle apparaît difficilement sur les moyennes. Elle est beaucoup plus nette dans les autres régions, surtout dans celles où l'on observe une faible hauteur de précipitations annuelles, comme la vallée du NIARI, où la petite saison sèche dure deux mois et où la hauteur de précipitations reste voisine de 100 mm. Cette petite saison sèche n'est pas comparable à la grande.

La première saison des pluies est un peu plus longue que la seconde, les hauteurs maximales mensuelles sont à peu près équivalentes ; elles se produisent en Novembre ou en Avril-Mai. Ce phénomène est tout à fait comparable, avec un décalage de six mois, à ce qui a été observé dans l'hémisphère Nord. Comme en COTE d'IVOIRE, par exemple, la seconde saison des pluies, la plus courte, produit en général les plus fortes crues car elle survient alors que le sol est partiellement saturé, à l'inverse de la première saison des pluies.

Le Nord du bassin présente une grande saison sèche un peu moins rigoureuse et deux saisons des pluies assez abondantes, les maximums mensuels étant compris entre 250 et 300 mm.

Les hauts bassins de la BOUENZA et du NIARI présentent des précipitations un peu plus faibles. Comme dans le cas précédent, la hauteur annuelle croît de l'Ouest à l'Est comme il avait déjà été remarqué dans les rapports précédents.

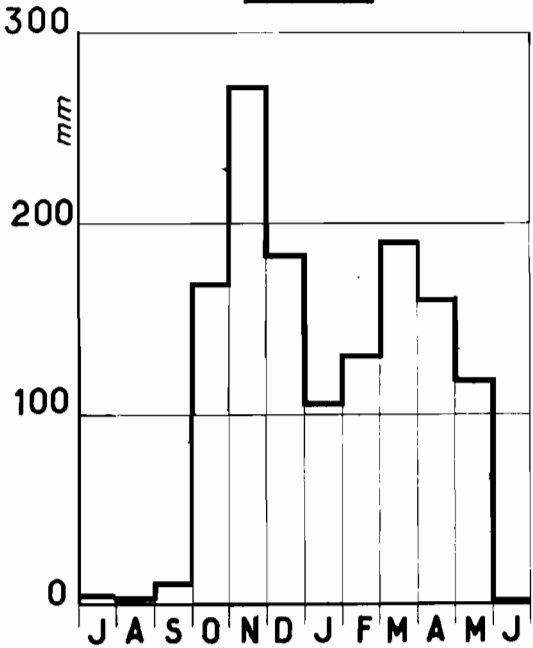
La plaine du NIARI présente une grande saison sèche particulièrement aride : les mois de Mai et d'Octobre qui l'encadrent restent encore faibles. La petite saison sèche est bien marquée. Le maximum mensuel varie entre 200 et 250 mm.

Bassin du KOUILOU

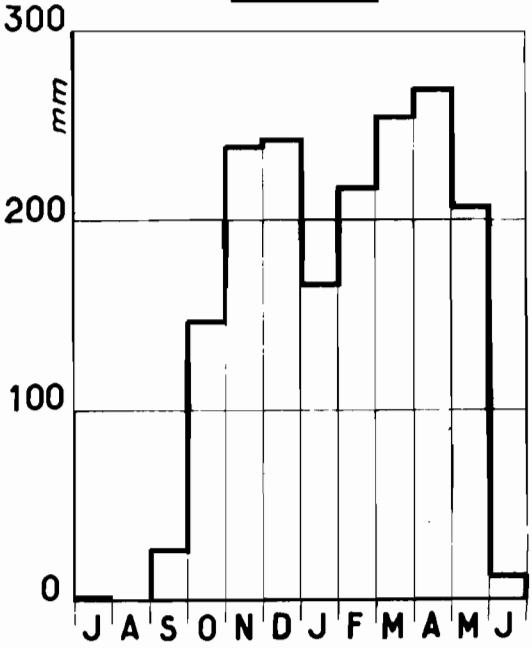
RÉPARTITION DES PLUIES MENSUELLES

(Moyennes 1952-1959)

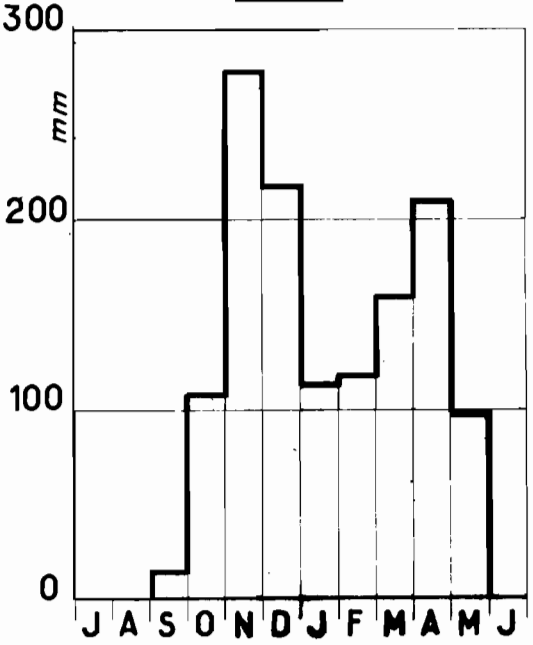
- DIVENIÉ -



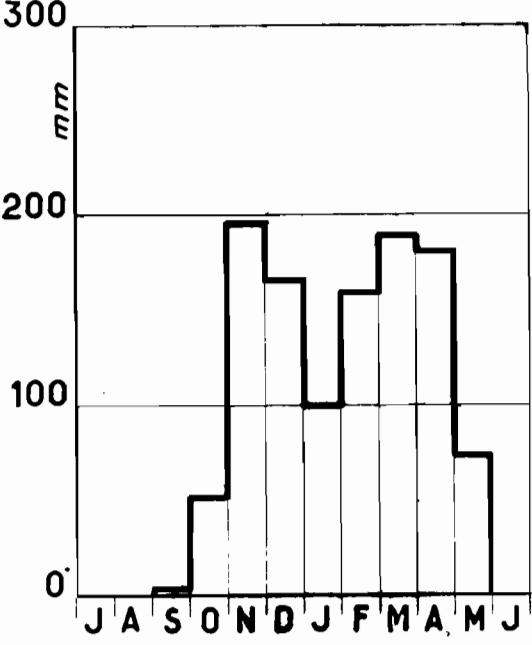
- ZANAGA -



- SIBITI -



- DOLISIE -



Le NIARI moyen (HINDOULI, N'GOUEDE, HADINGOU) présente des saisons sèches moins arides et des saisons des pluies un peu plus abondantes que la plaine du NIARI.

POINTE-NOIRE, la plus méridionale de toutes les stations, montre beaucoup plus nettement que les précédentes la prédominance de la seconde saison des pluies qui deviendra la seule plus au Sud, tandis que la petite saison sèche est décalée un peu en avant.

Certaines variations saisonnières qui peuvent subir de légers décalages dans le temps d'une année à l'autre apparaissent quelque peu estompées. Pour donner une meilleure idée de la réalité, les précipitations mensuelles observées à quelques stations au cours d'années pour lesquelles la précipitation totale approche de la moyenne, sont consignées dans le tableau IV.

3°) Précipitations journalières :

Le nombre moyen d'averses annuelles varie de 100 à 140 du Sud au Nord du bassin.

La hauteur de l'averse de fréquence 50 % (1) varie de 6 à 10 mm.

Les averses de faibles fréquences sont beaucoup plus homogènes puisqu'elles ne varient que de 30 à 35 mm pour les averses de fréquence 10 %. On verra plus loin que les averses décennales (temps de retour 10 ans) sont sensiblement les mêmes, sauf pour certains points particulièrement abrités (dont DOLISIE). Il s'agit le plus souvent de tornades bien caractérisées, bien connues grâce aux bassins expérimentaux et comportant :

(1) Fréquence rapportée au nombre de jours où il a plu.

T A B L E A U I V

PLUIES MENSUELLES à QUELQUES STATIONS

pour des ANNEES PROCHES de la MOYENNE

| Station | Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Total annuel |
|----------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|----|-----|-----------------|
| DIVENIE | 1952-53 | 171 | 286 | 162 | 129 | 93 | 129 | 141 | 172 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1283 |
| MOSSENDJO | 1956-57 | 144 | 61 | 294 | 279 | 303 | 285 | 223 | 89 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1686 |
| ZANAGA | 1953-54 | 158 | 355 | 169 | 124 | 196 | 393 | 165 | 189 | 19 | 0 | 0 | 22 | 1790 |
| KOMONO | 1954-55 | 229 | 188 | 267 | 144 | 43 | 132 | 237 | 192 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1435 |
| SIBITI IRHO | 1958-59 | 79 | 252 | 171 | 280 | 158 | 137 | 174 | 89 | 0 | 0 | 0 | 31 | 1371 |
| MAYANA | 1956-57 | 107 | 233 | 200 | 209 | 220 | 230 | 239 | 216 | 0 | 0 | 0 | 37 | 1691 |
| MALOLO I | 1955-56 | 160 | 366 | 154 | 53 | 74 | 102 | 170 | 58 | 0 | 0 | 0 | (5) | 1142 |
| MALELA-LOUDIMA | 1958-59 | 12 | 259 | 114 | 162 | 123 | 174 | 210 | 28 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1091 |
| DOLISIE | 1955-56 | 103 | 230 | 203 | 80 | 182 | 149 | 122 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1130 |
| MINDOULI | 1958-59 | 47 | 262 | 229 | 172 | 148 | 191 | 267 | 116 | 2 | 0 | 24 | 34 | 1492 |
| N'GOUEDI | 1958-59 | 22 | 273 | 156 | 229 | 105 | 154 | 178 | 73 | 0 | 0 | 5 | 45 | 1240 |
| MADINGOU | 1958-59 | 21 | 189 | 92 | 218 | 50 | 175 | 284 | 107 | 0 | 0 | 0 | 15 | 1151 |
| POINTE-NOIRE | 1954-55 | 122 | 228 | 70 | 188 | 42 | 160 | 253 | 36 | 0 | 2 | 1 | 22 | 1124 |

- une très courte ondée préliminaire,
- le corps de l'averse qui dure de 15 - 20 minutes à 45 minutes (cas de pointes multiples) avec une très forte intensité (plus de 50 mm/h).
- une traîne à faible intensité qui peut durer plusieurs heures.

De telles averses provoquent facilement un fort ruissellement et de l'érosion. C'est le cas dans toute la zone de savane où les crues sont très fortes dès que la pente est notable sauf, bien entendu, dans les zones très perméables.

Il est fort heureux que la forêt recouvre le Nord du bassin, région la plus arrosée, ce qui tend à réduire l'importance des crues exceptionnelles.

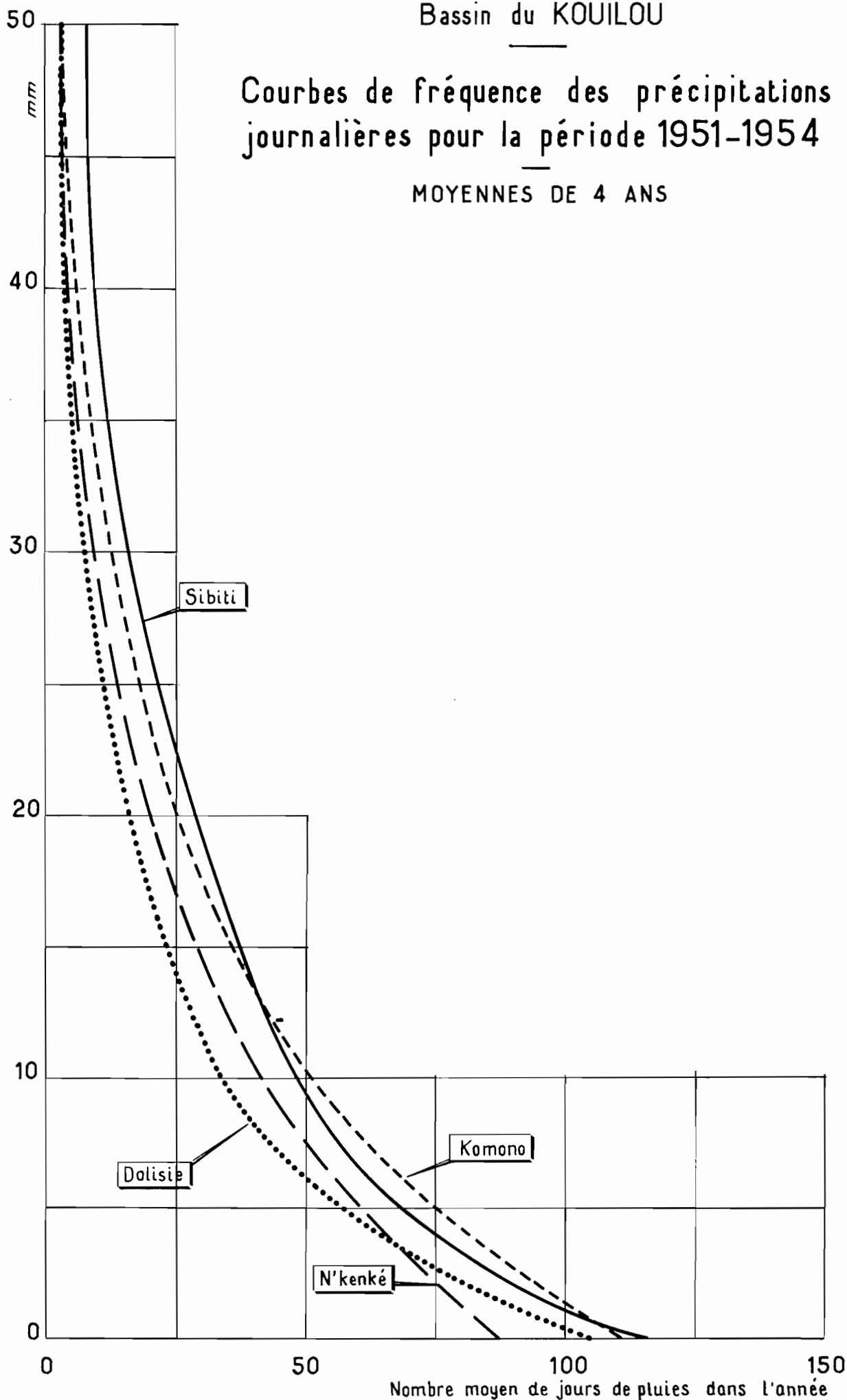
Dans cette région, l'étude des averses décennales se ramène à l'étude des précipitations journalières décennales, ce qui est relativement facile. La méthode des stations-années employée pour l'ensemble des stations du bassin porte sur 400 années dont les 100 plus fortes averses ont été classées. Dès le 5ème rang, on trouve une variation très régulière des hauteurs journalières classées, ce qui indique que l'échantillon est suffisant. D'autre part, on trouve indifféremment des stations du Nord et du Sud, ce qui confirme bien que la hauteur de précipitations exceptionnelles varie peu avec la latitude comme on a pu le vérifier dans les régions tropicales.

Au 40ème rang, on trouve l'averse décennale avec 127,5 mm soit 130 mm. Dans le cas le plus fréquent, une telle averse survient 3 jours après une pluie de moyenne importance.

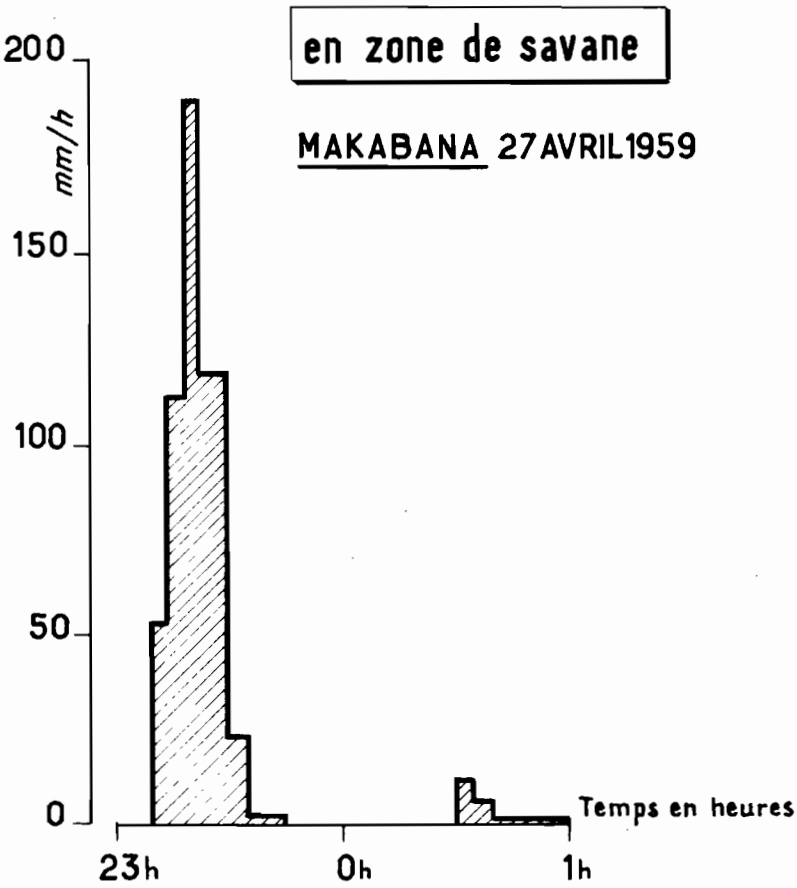
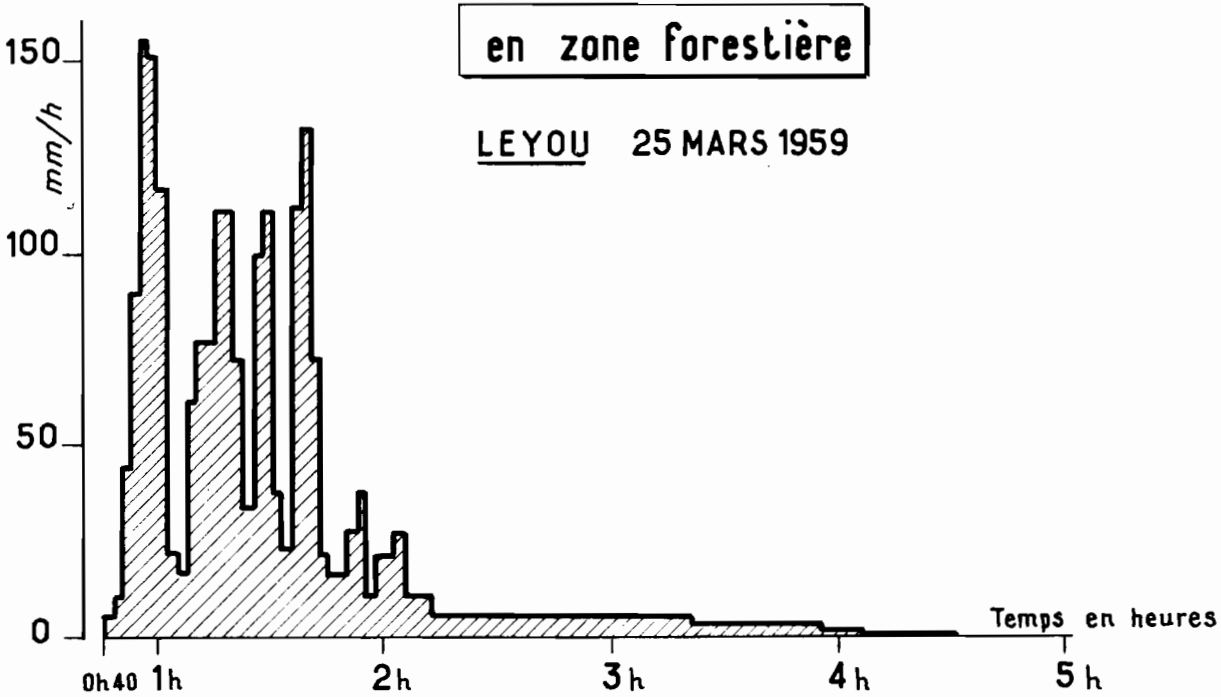
Bassin du KOUILOU

Courbes de fréquence des précipitations journalières pour la période 1951-1954

MOYENNES DE 4 ANS



HYÉTOGRAMMES-TYPES DE FORTE AVERSE



L'averse cinquantenaire serait de l'ordre de 160 mm. Il est intéressant de noter que sous ces climats, la hauteur de précipitations croît assez peu avec la longueur de la période de retour, ce qui tendrait à indiquer que l'écart entre crues décennales et cinquantenaires ou centenaires serait relativement modéré.

4°) Irrégularité interannuelle :

La faible durée des observations ne permet guère de présenter de données précises. Indiquons simplement qu'elle varie beaucoup du Nord au Sud.

A POINTE-NOIRE, par exemple, situé au Sud du bassin, le coefficient K_3 , rapport du premier décile ou dernier décile d'une collection de précipitations annuelles, est égal à 2,45. Il semble que ce chiffre soit nettement supérieur à la plus forte valeur que l'on puisse observer à l'intérieur du bassin.

En effet, pour DOLISIE, un des points les moins arrosés, on trouve $K_3 = 1,77$. Pour BRAZZAVILLE $K_3 = 1,41$.

Il semble que la limite inférieure soit donnée par DJAMBALA : $K_3 = 1,33$.

Le coefficient K_3 doit donc varier de 2,00 au Sud à 1,33 au Nord du bassin.

E - EVAPORATION -

Etant donné son importance pour la retenue de SCUNDA, on a réservé un chapitre spécial à l'étude de ce phénomène dans la quatrième partie de la monographie.

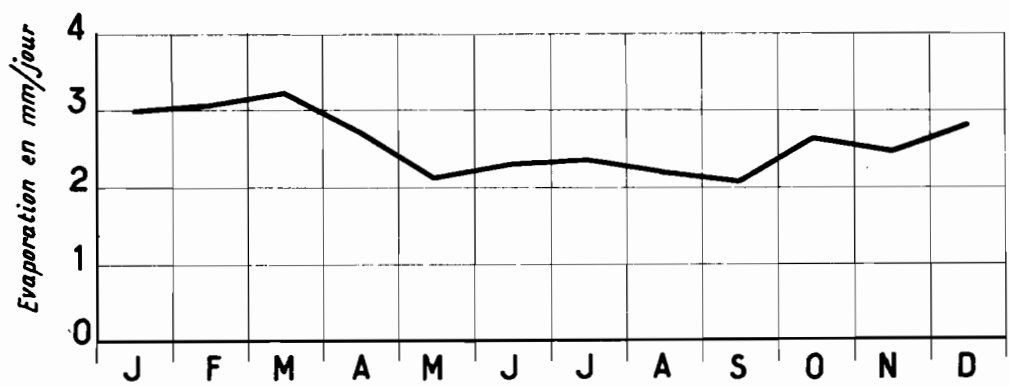
L'évaporation sur nappe d'eau libre varie dans des proportions assez larges suivant le site (de 900 à 1300 mm par an).

On trouvera sur le graphique 12 les variations saisonnières de l'évaporation journalière moyenne mensuelle mesurée sur bacs aux stations de SOUNDA (4 ans), MAKABANA (1 an) et BRAZZAVILLE (4 ans).

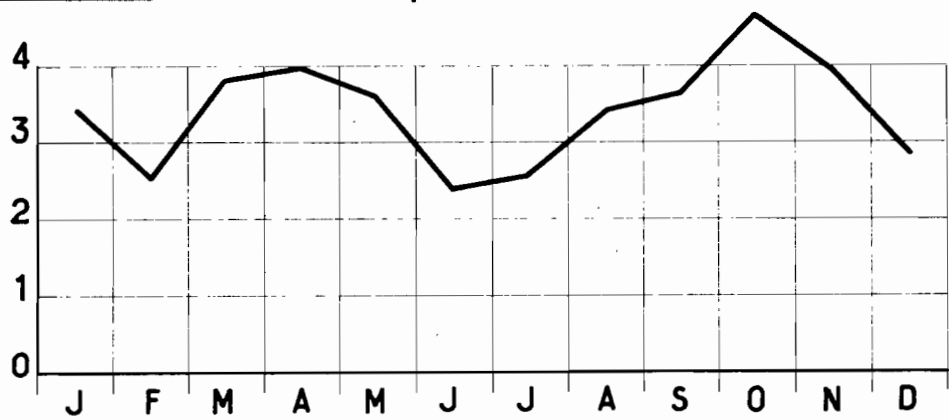
Bassin du KOUILOU

Variation saisonnière de l'évaporation journalière moyenne
mesurée sur bac

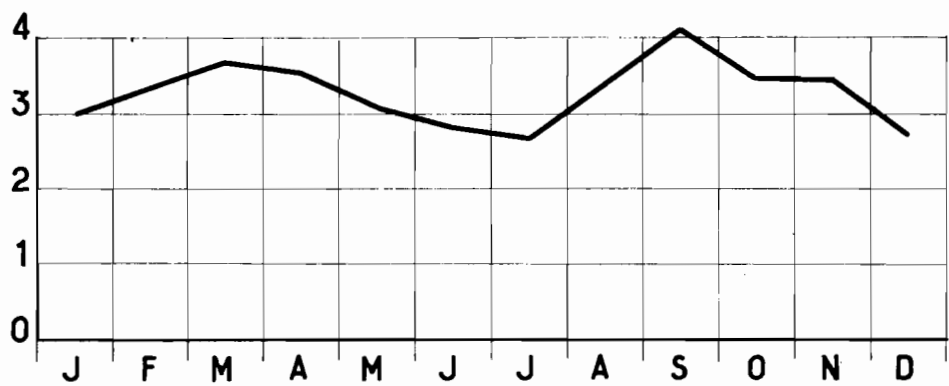
SOUNDA avril 1956 – septembre 1959



MAKABANA avril 1958 – septembre 1959



BRAZZAVILLE janvier 1956 – septembre 1959



**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

•

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

**MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE
DU
KOUILOU NIARI**



TOME 2

JANVIER 1960

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE
et TECHNIQUE OUTRE-MER

Institut d'Etudes Centrafricaines

MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE
du KOUILOU

par MM.

Jacques AIME
Ingénieur E.I.H.
Maître de Recherches à l'ORSTOM

Marcel ROCHE
Ingénieur diplômé E.C.L.
Ingénieur Hydrologue à E.D.F.

J. RODIER
Ingénieur en Chef à E.D.F.
Chef du Service Hydrologique de l'ORSTOM

DEUXIEME PARTIE

Données d'observations hydrologiques

TROISIEME PARTIE

Régime hydrologique du KOUILOU

.....
Janvier 1960

DEUXIEME PARTIE

DONNEES d'OBSERVATIONS HYDROLOGIQUES

CHAPITRE I

EQUIPEMENT HYDROLOGIQUE du BASSIN

Le fleuve lui-même porte successivement, d'aval en amont, les noms de KOUILOU, NIARI et N'DOUO. Dans le même ordre, on compte huit stations limnimétriques anciennes ou actuelles, énumérées dans le tableau suivant :

KOUILOU

| | | |
|----|-----------|------------------------|
| I | KAKAMOEKA | 56 600 km ² |
| II | SOUNDA | 56 600 km ² |

NIARI

| | | |
|-----|------------------|------------------------|
| III | KIBANGOU | 48 600 km ² |
| IV | LOUDIMA | 24 400 km ² |
| V | KAYES (S.I.A.N.) | 18 050 km ² |
| VI | Bac de MOUYONDZI | 9 360 km ² |
| VII | Bac de la SAFEL | 8 360 km ² |

N'DOUO

| | | |
|------|---------|-----------------------|
| VIII | MOUKOMO | 2 950 km ² |
|------|---------|-----------------------|

Les stations de SOUNDA et de KAKAMOEKA, très proches l'une de l'autre, contrôlent sensiblement le même bassin.

Les échelles installées sur les affluents et sous-affluents sont énumérées dans le tableau ci-dessous (d'aval en amont) :

LOUESSE - affluent rive droite

| | | |
|---|------------------|------------------------|
| 1 | MAKABANA | 15 240 km ² |
| 2 | Bac de BIYAMBA | 2 280 km ² |
| 3 | Bac SIMBA-MAYOKO | 1 140 km ² |

Sous-affluent : M'POUKOU

4 Bac KOMONO-BITAKA 3 300 km²

LOUDIMA (rive gauche)

5 I.F.A.C. 3 750 km²

6 Pont du C.F.C.O. 3 370 km²

LOUADI (rive gauche)

7 Pont du C.F.C.O. (Aquarium)

LIVOUMBA (rive gauche)

8 KAYES

KISSAMBA (rive gauche)

9 Pont de la route fédérale

POUMA (rive gauche)

10 P.K. 275,30 du C.F.C.O.

N'KENKE (rive gauche)

11 P.K. 288,70 du C.F.C.O. 468 km²

LOUA (rive gauche)

12 P.K. 308 du C.F.C.O. 48 km²

BOUENZA (rive droite)

13 MOUKOUKOULOU 5 800 km²

14 Bac de MAKAKA

LOUVISIE (rive gauche)

15 KIMBEDI

BOUA BOUA (rive gauche)

16 Pont du C.F.C.O. 185 km²

Outre ces stations, plusieurs petits bassins expérimentaux ont été installés :

Dans le bassin de la LOUESSE :

Bassin du LEYOU 6 km²

Bassin de la BIBANGA 25,2 km²

Au confluent NIARI-LOUESSE :

Bassins de MAKABANA

grand bassin 2,1 km²

petit bassin 0,35 km²

Bassin de la MIGOUENGUELE

Dans le Sud-Est du NIARI :

Bassin du ranch de la COMBA 6 km²

En dehors du bassin, au Sud-Ouest :

Les bassins de POINTE-NOIRE

La carte VII, que l'on trouvera à la fin de ce chapitre, donne la position des différentes stations et bassins expérimentaux ainsi que le découpage du bassin total en bassins partiels.

A - STATIONS du FLEUVEI - STATION de KAKAMOEKA sur le KOUILOU -

Coordonnées géographiques

| | |
|---------------------------|------------------------|
| - Latitude | 4° 08' S |
| - Longitude | 12° 03' E |
| Surface du bassin | 56 000 km ² |
| Cote du zéro de l'échelle | 2,86 m (I.G.N.) |

L'échelle de KAKAMOEKA a été installée sur la rive droite du KOUILOU le 24 Juillet 1952. Elle a été observée depuis avec des lacunes plus ou moins importantes. Pour les premières années d'observations, la station de KIBANGOU, dont nous parlerons plus loin, a pu fournir des recoupements et combler certaines lacunes. Depuis 1956, les relevés utilisés pour l'étude des débits sont ceux de l'échelle de SOUNDA.

La station de jaugeages utilisée pour les deux échelles est installée à YOBA, 5 km à l'amont de KAKAMOEKA et 6,5 km à l'aval de SOUNDA. Le bief en travers duquel on a choisi la section de mesures offre des conditions très favorables : écoulement régulier et rectiligne, lit bien calibré et stable. Il a fait l'objet d'un levé topographique préalable au 1/500ème.

Les premiers jaugeages ont été exécutés au câble, sur canot pneumatique. Depuis la fin de 1955, une station téléphérique permanente facilite les opérations de mesures et permet d'accroître leur précision.

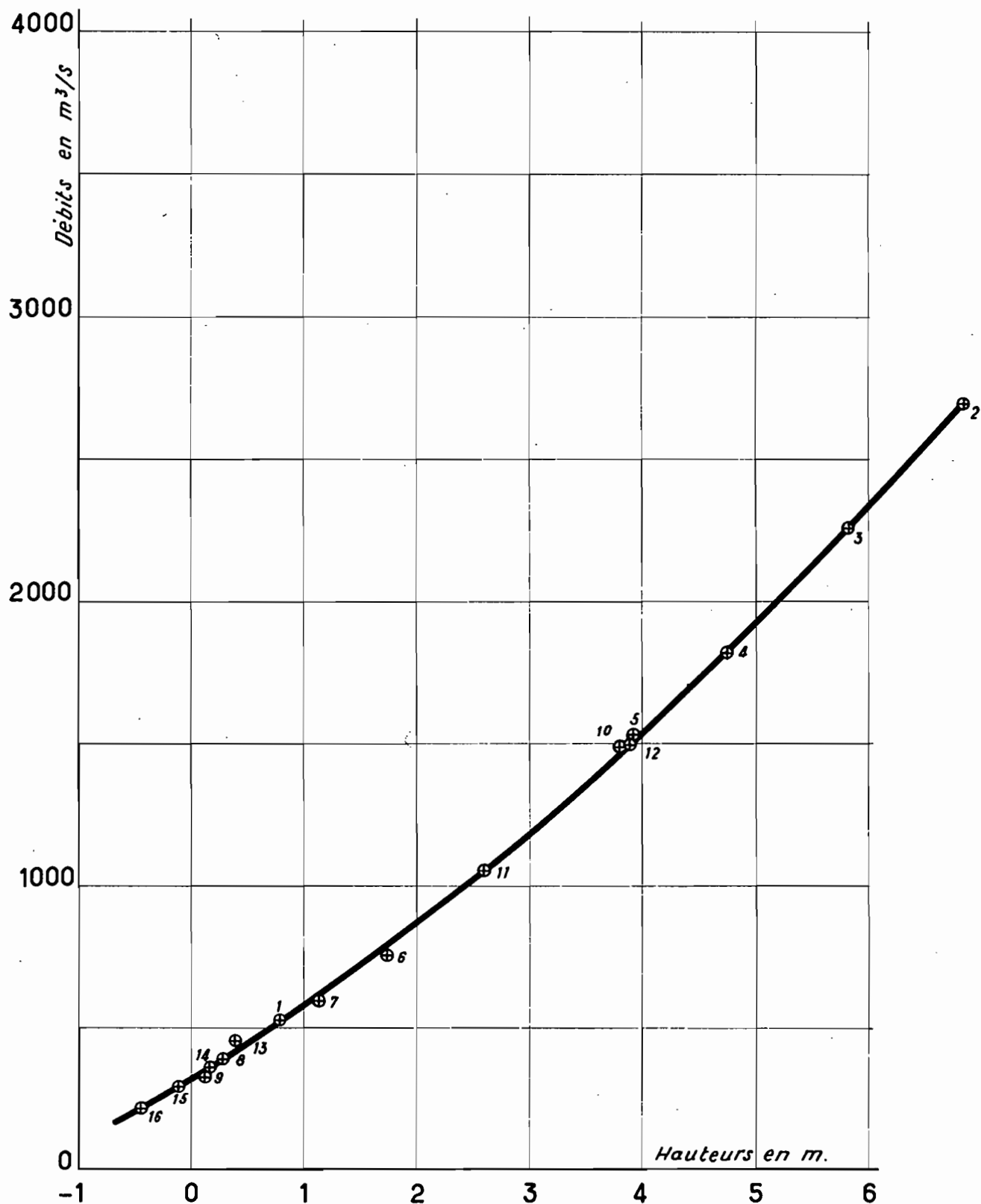
Seize jaugeages ont été effectués de 1954 à 1958, entre les cotes - 0 cm et 635 cm à l'échelle :

| n° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|---------------------------|
| 1 | 19-6-1954 | 078 | 530 |
| 2 | 31-5-1955 | 685 | 2 695 |
| 3 | 2-6-1955 | 581 | 2 265 |
| 4 | 5-6-1955 | 474 | 1 820 |
| 5 | 8-6-1955 | 392 | 1 525 |
| 6 | 2-7-1955 | 175 | 755 |
| 7 | 23-7-1955 | 115 | 600 |
| 8 | 21-9-1955 | 030 | 390 |
| 9 | 7-10-1955 | 013 | 335 |
| 10 | 18-11-1955 | 381 | 1 485 |
| 11 | 30-1-1956 | 259 | 1 064 |
| 12 | 15-5-1956 | 390 | 1 494 |
| 13 | 4-7-1956 | 040 | 449 |
| 14 | 28-7-1956 | 016 | 363 |
| 15 | 27-8-1956 | - 011 | 292 |
| 16 | 25-9-1958 | - 043 | 205 |

La courbe d'étalonnage est tracée sur le graphique 13 . La dispersion est faible, l'écart le plus important étant de 3 % par rapport à la courbe moyenne pour le jaugeage n° 13 ; encore s'agit-il d'un jaugeage de basses eaux pour laquelle la précision relative est inférieure à celle d'un jaugeage de hautes eaux. Trois opérateurs différents ont participé à ces mesures et ils ont utilisé différents moulinets. On n'a relevé aucun écart systématique correspondant à un opérateur ou à un moulinet donné, ce qui constitue une garantie d'exactitude. Les dépouillements ont été effectués par double intégration graphique en utilisant les réseaux de courbes isotaches. L'examen de ces réseaux confirme la régularité de l'écoulement. Pour éviter toute erreur systématique résultant du dépouillement, les calculs concernant tous les jaugeages ont été repris une seconde fois à PARIS : les écarts sont inférieurs à 1 %.

LE KOUILOU A KAKAMOEKA

COURBE D'ÉTALONNAGE



On peut admettre que cette courbe donne, pour une hauteur donnée, le débit correspondant avec une erreur inférieure à 2 % pour des débits compris entre 200 et 3 200 m³/s. Au delà, la courbe a dû être extrapolée. A cet effet, on a établi la courbe $S \sqrt{R_h}$ (S = section mouillée, R_h = rayon hydraulique) et suivi les variations du rapport K entre le débit et l'expression $S \sqrt{R_h}$. On notera que le niveau maximal, observé en Mai 1950, correspond sur l'échelle à la cote 974 cm. Il s'agit là d'une crue d'ordre décennal ; on peut donc estimer que l'extrapolation est relativement faible et que les débits de crues sont mesurés avec une précision suffisante. Les variations de K sont du reste faibles pour les débits supérieurs à 2 000 m³/s, ce qui facilite l'extrapolation jusqu'à 5 000 m³/s.

La courbe représentative présente un coude de très faible courbure entre les hauteurs 150 cm et 350 cm. Ce coude correspond au changement de pente superficielle qui se produit alors entre la gorge de SOUNDA et KAKAMOEKA.

Les erreurs de lectures sont limitées grâce au contrôle SOUNDA - KAKAMOEKA - KIBANGOU.

II - STATION de SOUNDA sur le KOUILOU -

Coordonnées géographiques

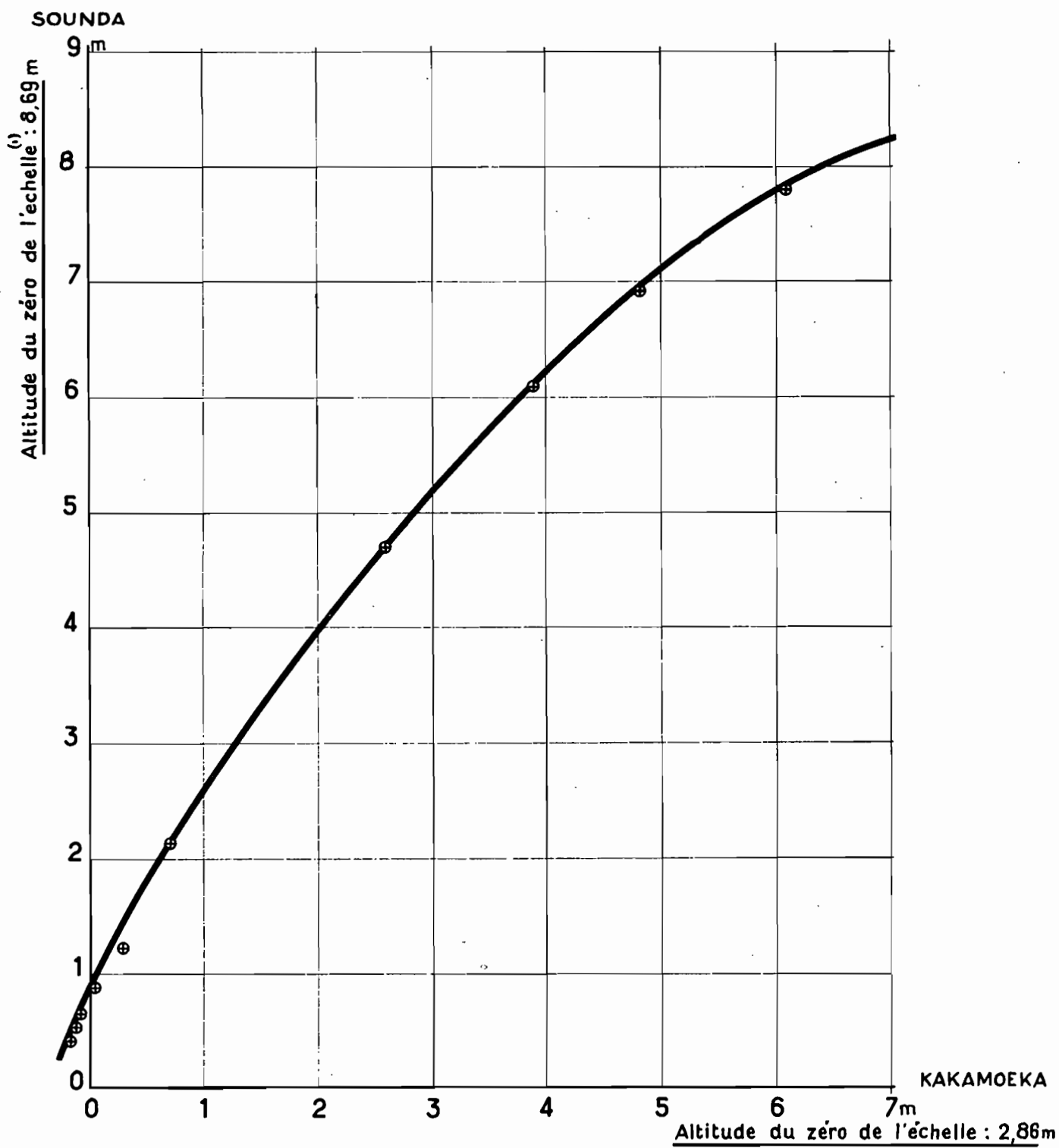
| | |
|---------------------------|------------------------|
| - Latitude | 4° 06' S |
| - Longitude | 12° 08' E |
| Surface du bassin | 56 000 km ² |
| Cote du zéro de l'échelle | 8,69 m |

Cette échelle a été installée en Juillet 1955 en vue de faciliter le contrôle des observations. Elle est utilisée depuis 1956 pour l'étude directe des débits du KOUILOU.

Une correspondance de hauteurs, établie entre l'échelle de KAKAMOEKA et celle de SOUNDA (graphique 14), a permis de déduire la relation hauteurs-débits à SOUNDA de celle qui a été établie expérimentalement pour KAKAMOEKA. La courbe de tarage ainsi obtenue est tracée sur le graphique 15.

LE KOUILOU

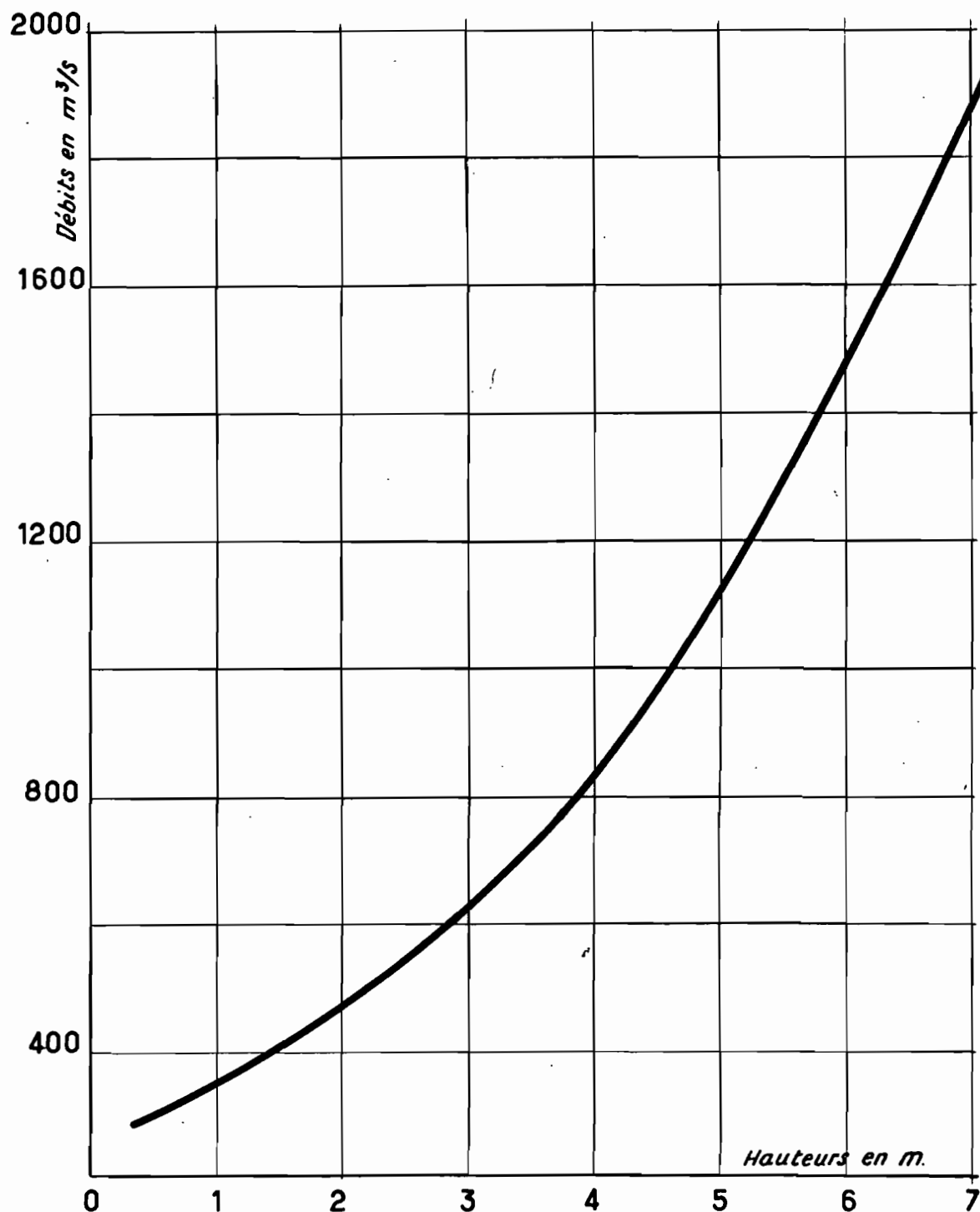
Correspondance KAKAMOEKA-SOUNDA



⁽¹⁾ Echelle "Grand cirque" R.D

LE KOUILOU A SOUNDA

COURBE D'ÉTALONNAGE ⁽¹⁾



⁽¹⁾ Etablie à partir de la courbe 'hauteurs-débits' de KAKAMOËKA

III - STATION de KIBANGOU sur le NIARI -

Coordonnées géographiques

| | |
|-------------------|------------------------|
| - Latitude | 3° 31' S |
| - Longitude | 12° 21' E |
| Surface du bassin | 48 600 km ² |

L'échelle est scellée sur une pile rive gauche du pont de KIBANGOU, elle est en service depuis Octobre 1952.

Neuf jaugeages ont été effectués à partir de 1953 entre les cotes à l'échelle - 044 cm et 304 cm.

| n° | Date | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 29-7-1953 | 062 | 537 |
| 2 | 19-10-1953 | 030 | 430 |
| 3 | 21-12-1953 | 172 | 1 057 |
| 4 | 6-5-1954 | 225 | 1 370 |
| 5 | 9-10-1954 | 000 | 335 |
| 6 | 21-12-1954 | 077 | 620 |
| 7 | 17-9-1956 | - 031 | 267 |
| 8 | 1-10-1958 | - 044 | 190 |
| 9 | 6-5-1959 | 304 | 1 730 |

La cote la plus haute (500 cm) a été observée le 25 Avril 1953 (débit correspondant : 2850 m³/s). L'étalonnage n'est donc assuré actuellement qu'en basses et moyennes eaux (jusqu'à 2000 m³/s).

La loi hauteurs-débits de la station est représentée par la courbe du graphique 16.

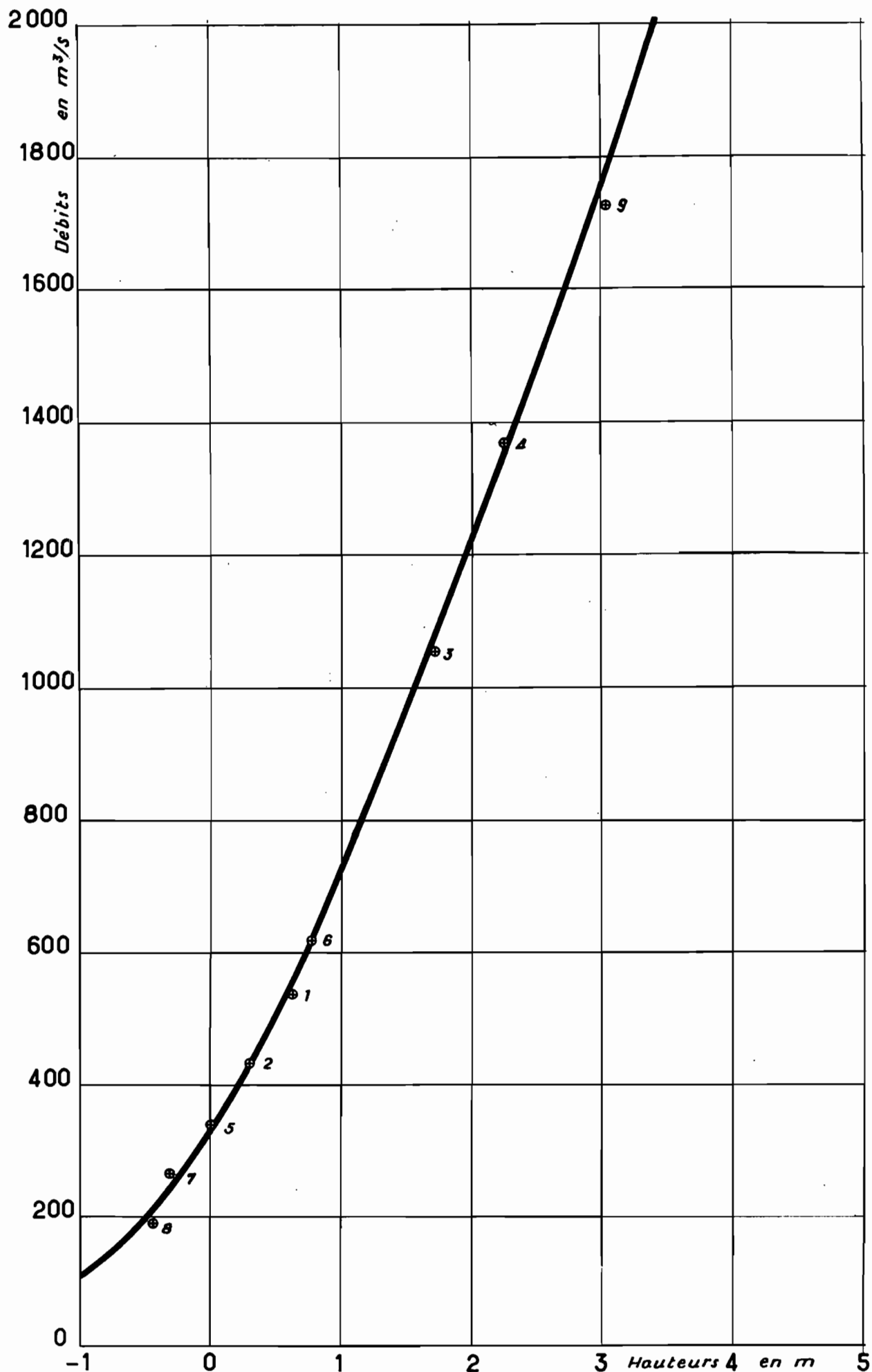
IV - STATION de LOUDIMA sur le NIARI -

Coordonnées géographiques

| | |
|-------------------|------------------------|
| - Latitude | 4° 07' S |
| - Longitude | 13° 05' E |
| Surface du bassin | 24 400 km ² |

LE NIARI A KIBANGOU
(Décembre 1959)
COURBE D'ÉTALONNAGE

Gr. 16



NGO 9032

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: JANV 60

DES: GROTTARD

VISA:

TUBE N°:

A 1

Quatre échelles ont été installées successivement à LOUDIMA.

- La première, posée le 19 Février 1952, a été emportée le 24 Novembre 1952. Les relevés qui lui correspondent sont complets.

- La seconde, installée le 24 Février 1953, a été calée 73 cm plus haut que la précédente ; elle a été emportée le 11 Juin 1953.

- Une troisième échelle, inclinée, a été fixée le 20 Mai 1953, en rive gauche, sur un affleurement calcaire ; son zéro est calée 2 cm plus haut que celui de la seconde, soit donc 75 cm plus haut que celui de l'échelle 1952. Les relevés effectués sur cette échelle, difficile d'accès, sont parfois douteux.

- Le Service des Eaux et Forêts a installé une quatrième échelle, le 20 Février 1958, à 1 000 m à l'aval des précédentes. Cette dernière échelle, mieux contrôlée, est actuellement utilisée pour l'étude des débits.

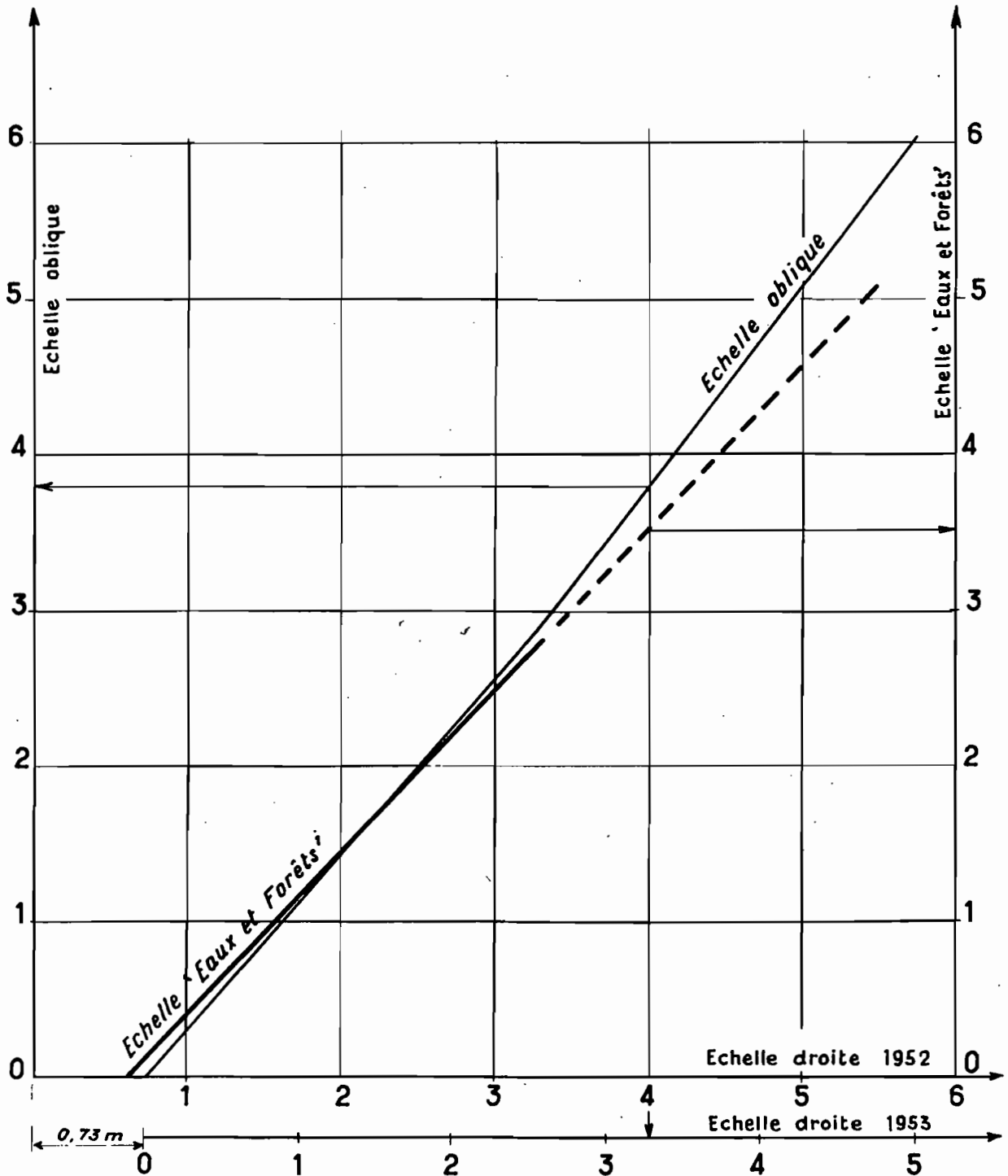
Le graphique 17 donne la correspondance entre les quatre échelles ; il faut noter que :

- la correspondance entre les échelles droites 1952 et 1953 et l'échelle inclinée de 1953 est donnée par deux segments de droite faisant un léger angle ; cet angle, situé au point d'ordonnée 300 cm, est dû à la différence d'obliquité des groupes d'éléments 0 - 3 m et 3 - 6 m.
- la correspondance entre les échelles droites 1952 - 1953 et l'échelle des Eaux et Forêts est donnée par une droite : il s'agit d'un graphique approximatif et moyen, valable aussi bien à la descente qu'à la montée du plan d'eau.

Dix jaugeages ont été effectués de 1952 à 1959 entre 116 et 1 000 m³/s. Le graphique de correspondance entre les échelles permet de donner, pour l'un quelconque des débits mesurés, la hauteur d'eau à chaque échelle.

LE NIARI A LOUDIMA

CORRESPONDANCE DES ÉCHELLES



| N° du jaugeage | Date | Hauteur d'eau | | | | Débits m ³ /s |
|-------------------|----------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | | Echelle 1952 cm | Echelle droite 1953 cm | Echelle oblique 1953 cm | Echelle Eaux et Forêts cm | |
| 1 | 19-1-52 | 169 | 095 | 106 | 110 | 448 |
| 2 | 1-8-52 | 091 | 018 | 013 | 029 | 190 |
| 3 | 31-7-53 | 093 | 020 | 020 | 031 | 220 |
| 4 | 17-10-53 | 073 | 000 | - 002 | 010 | 184 |
| 5 | 19-12-53 | 179 | 106 | 118 | 120 | 490 |
| 6 | 8-5-54 | 230 | 157 | 175 | 175 | 662 |
| 7 | 23-12-54 | 123 | 050 | 055 | 062 | 320 |
| 8 | 24-3-56 | 117 | 044 | 047 | 055 | 305 |
| 9 | 18-9-56 | 047 | - 026 | 031 | - 017 | 116 |
| 10 | 31-9-59 | 325 | 252 | 284 | 274 | 1 000 |

Sur le graphique 18 figure la courbe d'étalonnage relative à l'échelle des Eaux et Forêts : on notera la dispersion faible des points représentatifs.

V - STATION de KAYES sur le NIARI (S.I.A.N.) -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 10' S

- Longitude 13° 18' E

Surface du bassin 18 050 km²

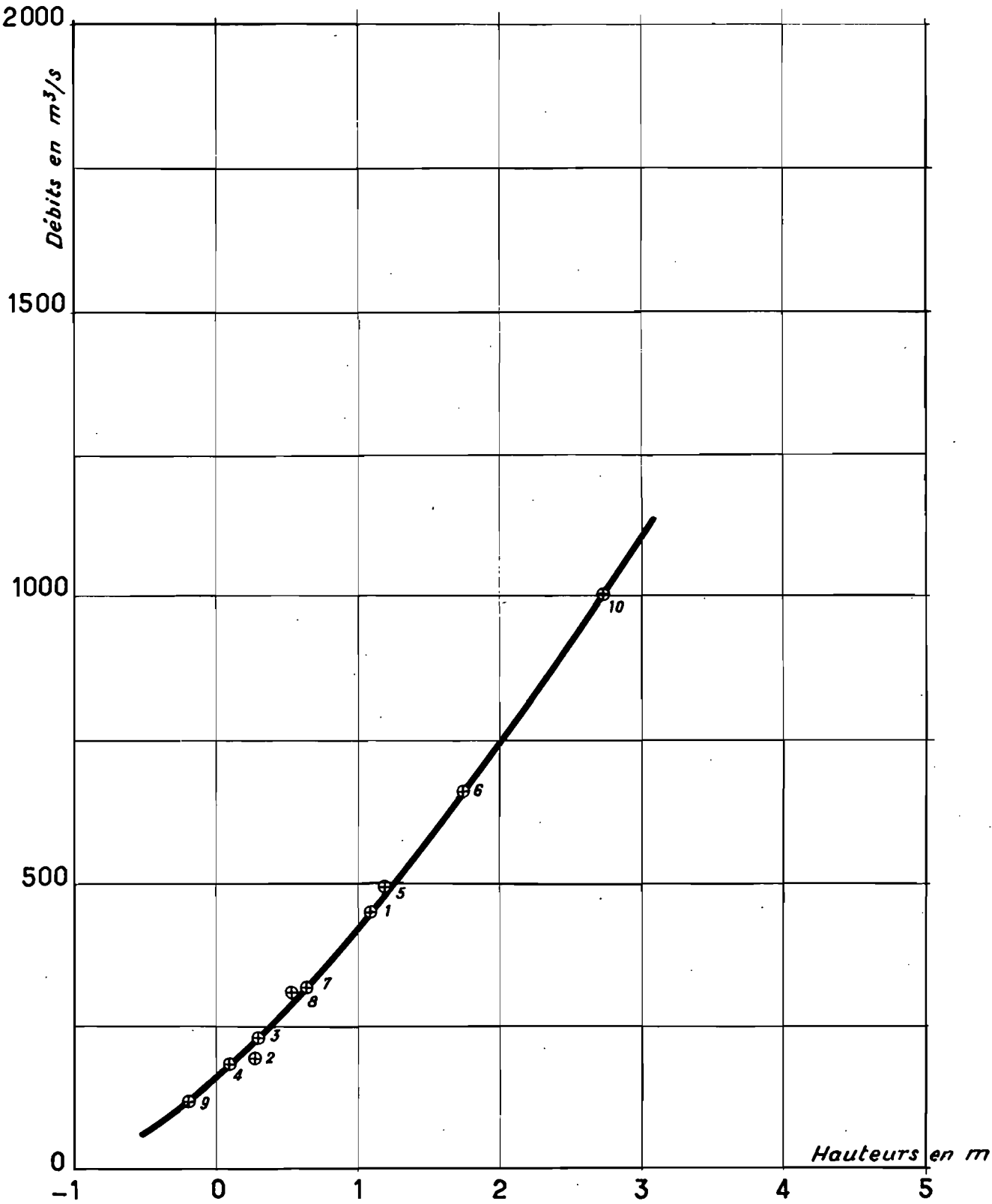
Cote du zéro de l'échelle 119,28 m

L'échelle est en service depuis Juin 1953.

Cinq jaugeages, effectués de 1956 à 1959, entre 100 et 610 m³/s, permettent un tarage provisoire de la station (graphique 19).

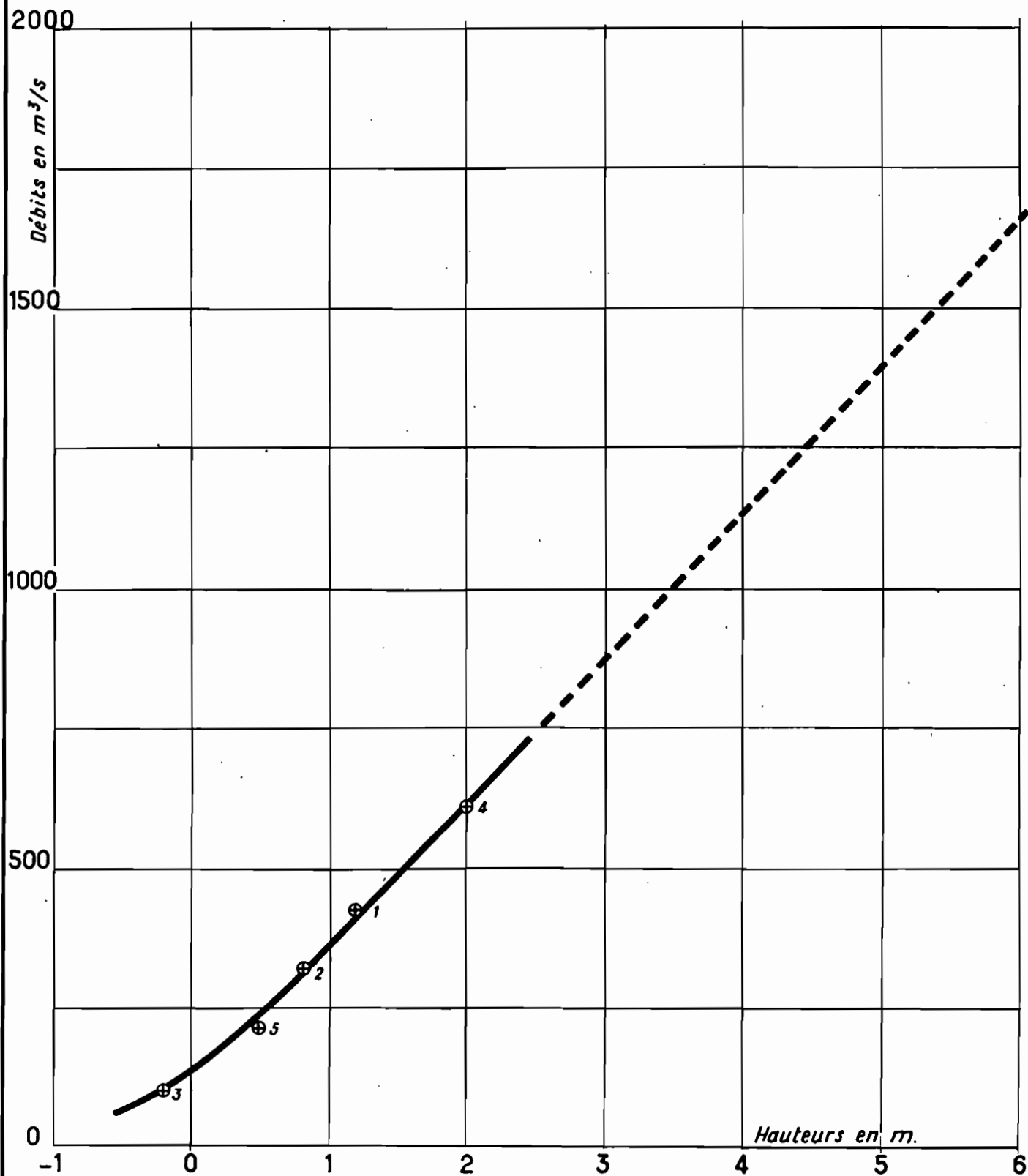
LE NIARI A LOUDIMA
(Echelle du service des Eaux et Forêts)

COURBE D'ÉTALONNAGE



LE NIARI A KAYES (SIAN)

COURBE D'ÉTALONNAGE



| N° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|-----------|--------------|---------------------------|
| 1 | 19-4-1956 | 119 | 425 |
| 2 | 27-4-1956 | 082 | 320 |
| 3 | 4-9-1956 | - 019 | 100 |
| 4 | 26-5-1957 | 199 | 610 |
| 5 | 2-1-1959 | 050 | 210 |

La plus forte hauteur observée est 460 cm le 19 Avril 1955 (débit estimé : 1 200 m³/s) tandis que les cotes maximales annuelles oscillent autour de 360 cm (débit correspondant : 1 000 m³/s environ). Il est donc nécessaire d'extrapoler la relation hauteurs-débits à partir des moyennes eaux.

VI - STATION du Bac de MOUYONDZI sur le NIARI -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 11' S
- Longitude 13° 50' E

Surface du bassin 9360 km²

Cette station est citée pour mémoire, elle a été abandonnée et remplacée par celle du bac de la SAFEL.

L'échelle avait été installée en Février 1952 et lue jusqu'en Septembre 1952 ; elle a été détruite en Juin 1953.

Deux jaugeages de basses eaux ont été effectués en 1952 :

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|-----------|--------------|---------------------------|
| 1 | 13-2-1953 | 161 | 212 |
| 2 | 15-8-1952 | 077 | 71 |

VII - STATION du Bac de la SAFEL sur le NIARI -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 15' S
- Longitude 14° 03' E

Surface du bassin 8 360 km²

L'échelle a été posée le 13 Octobre 1953, mais n'est suivie que depuis Janvier 1955.

Six jaugeages ont été effectués à partir de 1956 :

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|---------------------------|
| 1 | 13-10-1953 | 064 | 75 |
| 2 | 20-2-1956 | 110 | 151 |
| 3 | 18-4-1956 | 166 | 252 |
| 4 | 2-9-1956 | 039 | 45 |
| 5 | 25-5-1957 | 235 | 380 |
| 6 | 1-1-1959 | 093 | 110 |

Le graphique 20 traduit la variation hauteurs-débits.

La plus forte hauteur observée est 6,15 m, le 4 Décembre 1955 (débit estimé : 1100 m³/s) ; les pointes annuelles sont de 4 à 5 m (700 à 900 m³/s environ).

L'extrapolation vers les hautes eaux est donc importante dans l'état actuel des mesures.

VIII - STATION de MOUKOMO sur le N'DOUDOU -

Coordonnées géographiques

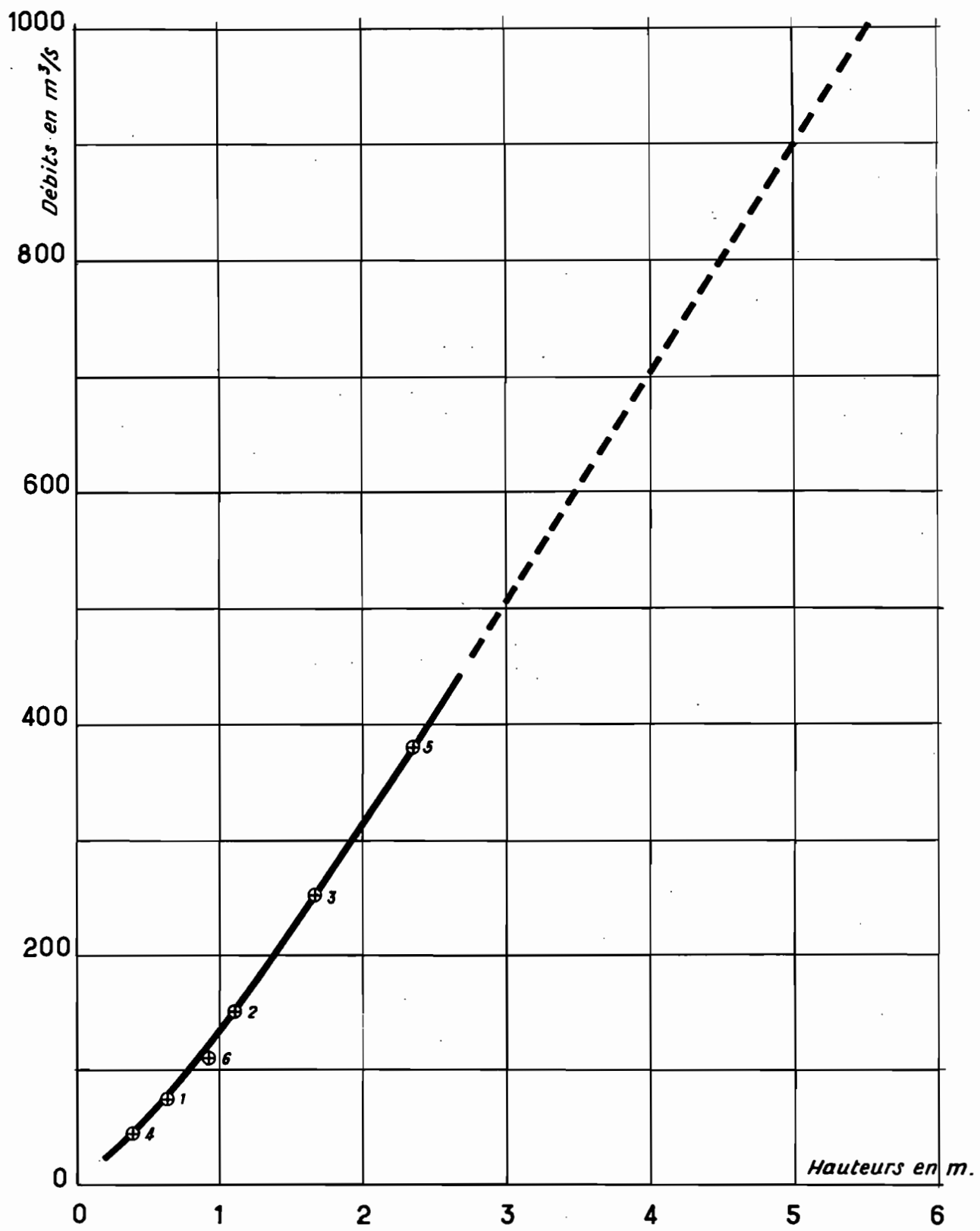
| | |
|-------------------|-----------------------|
| - Latitude | 3° 41' S |
| - Longitude | 14° 16' E |
| Surface du bassin | 2 950 km ² |

L'échelle, installée en Septembre 1957, est lue depuis Novembre 1957.

Un seul jaugeage a été effectué, à l'étiage, le 27 Septembre 1957 (cote 0,20 m - débit 33 m³/s).

LE NIARI AU BAC DE LA SAFEL

COURBE D'ÉTALONNAGE



B - AFFLUENTS du NIARI1 - STATION de MAKABANA sur la LOUESSE -

Coordonnées géographiques

| | |
|---------------------------|------------------------|
| - Latitude | 3° 25' S |
| - Longitude | 12° 40' E |
| Surface du bassin | 15 240 km ² |
| Cote du zéro de l'échelle | 69,84 m (I.G.N.) |

Une échelle a été installée en Mai 1957, à 50 km environ du confluent, entre les 3ème et 4ème rapides. Elle a été enlevée en 1957 par le COMILOG pour être placée entre le 1er et le 2ème rapide. Un jaugeage, effectué pour H = 100 cm à cette échelle, a donné 361 m³/s le 16 Mai 1957. Aucun relevé limnimétrique n'a été effectué.

Une autre échelle a été posée en Novembre 1957 à l'emplacement du futur pont. Elle a été décalée de 1 m vers le bas, fin Octobre 1958 : c'est cette station qui est actuellement exploitée.

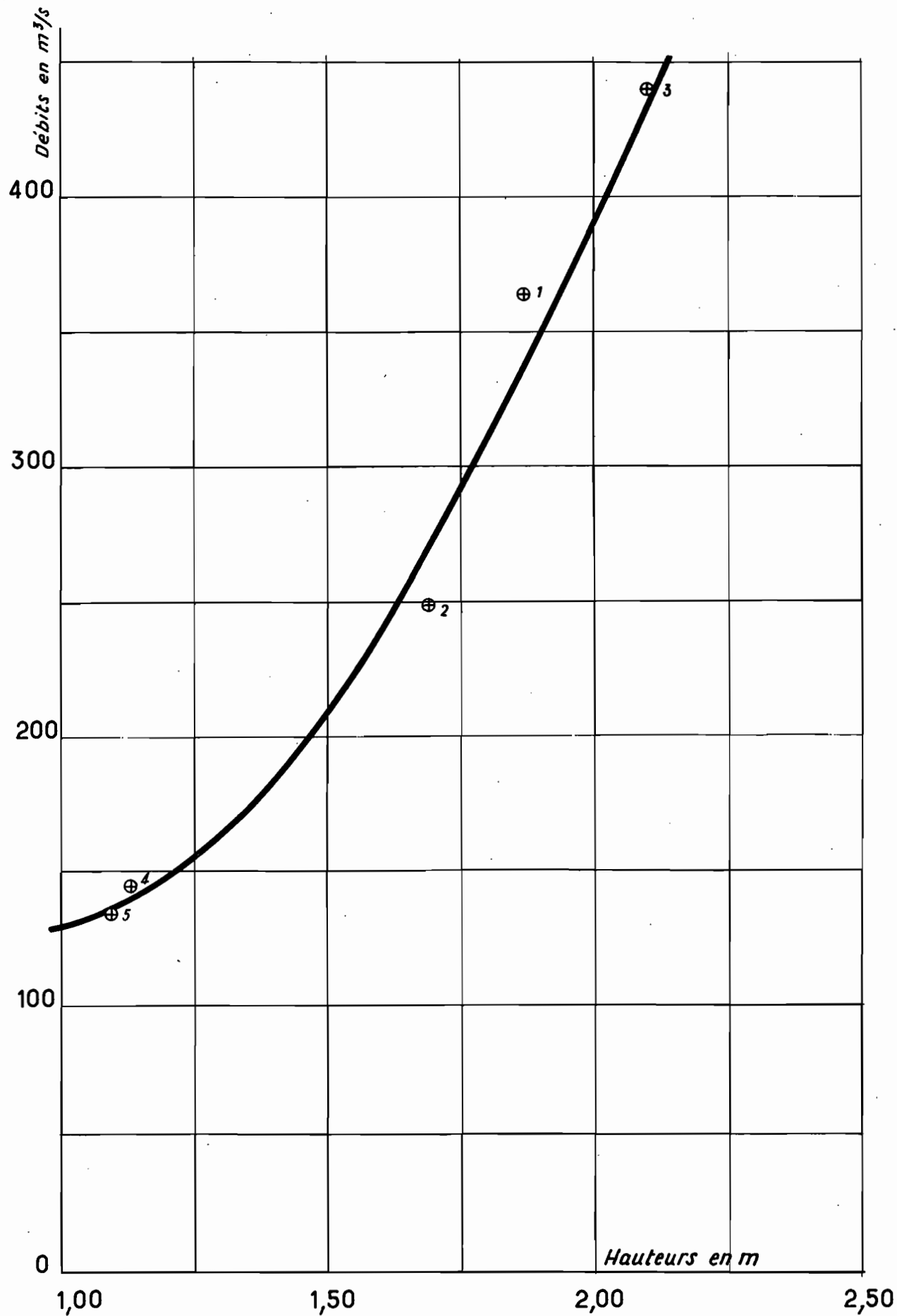
On dispose actuellement de relevés incomplets pour 1958 et de relevés réguliers de Janvier à Septembre 1959.

Un tarage provisoire a été obtenu au moyen de 5 jaugeages effectués pour des cotes variant de 109,5 cm à 210 cm.

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 5-4-1958 | 187 | 365 |
| 2 | 10-11-1958 | 169 | 249 |
| 3 | 14-4-1959 | 210 | 440 |
| 4 | 25-7-1959 | 113 | 144 |
| 5 | 30-7-1959 | 109,5 | 134 |

LA LOUËSSÉ A MAKABANA

COURBE D'ÉTALONNAGE



La cote maximale a été observée le 8 Mars 1959 avec une valeur de 246 cm. Le tracé et l'extrapolation de la courbe de tarage (graphique 21) peuvent être envisagés malgré le nombre faible de mesures.

2 - STATION du bac de BIYAMBA sur la LOUESSE -

Coordonnées géographiques

| | |
|-------------------|-----------------------|
| - Latitude | 2° 36' S |
| - Longitude | 12° 44' E |
| Surface du bassin | 2 280 km ² |

L'échelle a été installée le 2 Décembre 1956. Les relevés sont effectués régulièrement depuis ce jour.

Quatre mesures de débits ont été effectuées pour des cotes comprises entre 58 cm et 188 cm.

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|---------------------------|
| 1 | 6-5-1957 | 188 | 84 |
| 2 | 26-9-1957 | 058 | 17 |
| 3 | 13-11-1958 | 153 | 59 |
| 4 | 7-4-1959 | 182 | 71 |

La cote maximale observée (230 cm) a été atteinte le 12 Mars 1959. La courbe de tarage tracée sur le graphique 22 est tout à fait provisoire.

3 - STATION du Bac SIMBA-MAYOKO sur la LOUESSE -

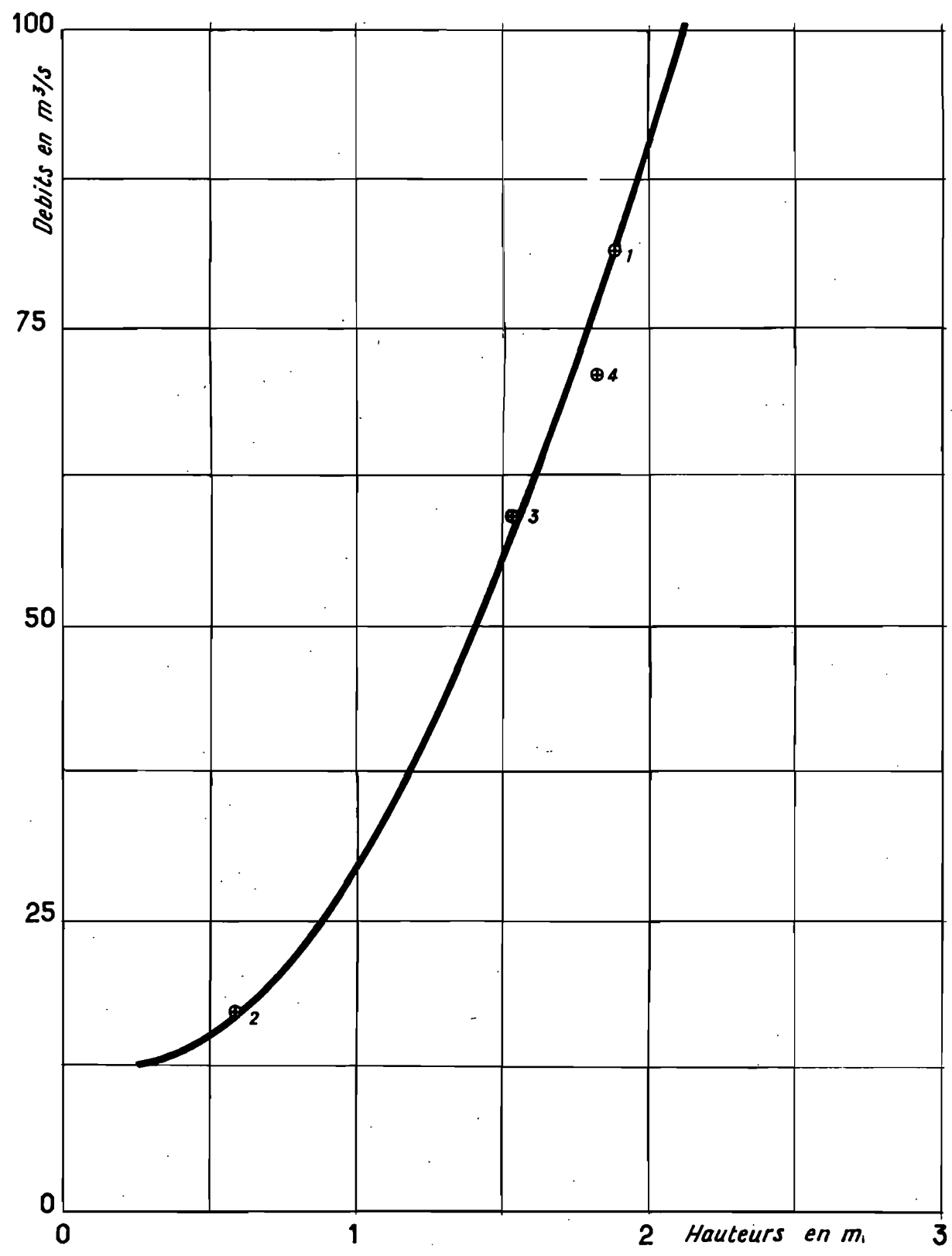
Coordonnées géographiques

| | |
|-------------------|-----------------------|
| - Latitude | 2° 15' S |
| - Longitude | 12° 48' E |
| Surface du bassin | 1 140 km ² |

L'échelle a été installée le 2 Mai 1957. En Septembre de la même année, le zéro a été descendu de 0,50 m. Les observations, sporadiques en 1957, ont été effectuées régulièrement en 1958, jusqu'à fin Juillet, date à laquelle elle

LA LOUESSÉ AU BAC DE BIYAMBA

COURBE D'ÉTALONNAGE



ont été interrompues par suite du décès du lecteur. Il n'a pas encore été possible de les reprendre.

Sept mesures de débits ont été effectuées pour des hauteurs à l'échelle comprises entre 27 cm et 228 cm.

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 3-5-1957 | 228 | 48 |
| 2 | 21-5-1957 | 186 | 32 |
| 3 | 24-5-1957 | 203 | 42 |
| 4 | 25-9-1957 | 027 | 13 |
| 5 | 14-3-1958 | 124 | 34 |
| 6 | 25-3-1958 | 118 | 28 |
| 7 | 14-11-1958 | 171 | 30 |

La dispersion est forte et la courbe de tarage tracée sur le graphique 23 doit être considérée comme tout à fait provisoire.

La cote observée la plus forte a été de 273 cm le 15 Décembre 1957.

4 - STATION du Bac KOMONO-BITEKA sur le M'POUKOU -

Coordonnées géographiques

- Latitude 3° 10' S
- Longitude 13° 05' E

Surface du bassin 3 300 km²

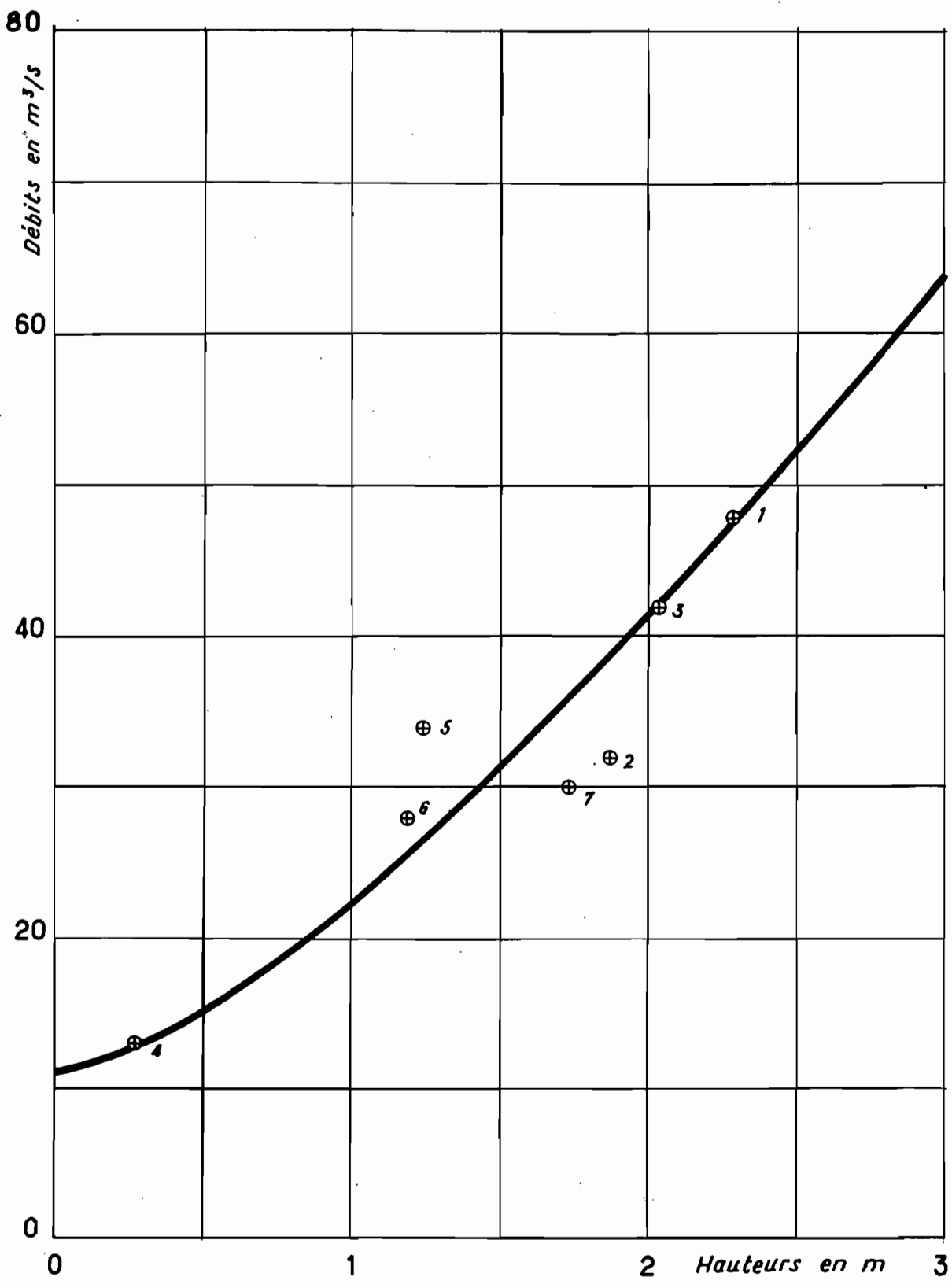
L'échelle a été installée en Mai 1957.

Trois jaugeages ont été effectués pour des cotes comprises entre 001 cm et 165 cm.

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|-----------|--------------|----------------------------|
| 1 | 8-5-1957 | 114 | 97 |
| 2 | 26-5-1957 | 165 | 124 |
| 3 | 26-9-1957 | 001 | 34 |

LA LOUËSSÉ AU BAC DE SIMBA MAYOKO

COURBE D'ÉTALONNAGE



5 - STATION de l'I.F.A.C. sur la LOUDIMA -

Coordonnées géographiques

| | |
|-------------------|-----------------------|
| - Latitude | 4° 08' S |
| - Longitude | 13° 04' E |
| Surface du bassin | 3 750 km ² |

L'échelle a été installée le 1er Novembre 1953. Son zéro a été abaissé de 0,30 m le 1er Octobre 1954. Les lectures sont continues depuis Avril 1954.

Sept mesures ont été effectuées pour des cotes variant de 0,5 cm à 274 cm. Les cotes données dans le tableau suivant sont rapportées à l'échelle actuelle :

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 9-5-1954 | 085 | 39 |
| 2 | 25-12-1954 | 039 | 18 |
| 3 | 15-5-1955 | 250 | 123 |
| 4 | 17-2-1956 | 055 | 26 |
| 5 | 19-9-1956 | 020 | 12 |
| 6 | 8-5-1957 | 274 | 145 |
| 7 | 4-8-1959 | 015 | 11 |

L'étalonnage (courbe du graphique 24) est trop sommaire pour être considérée comme définitif, mais les débits de basses et moyennes eaux sont assez bien connus : faible dispersion.

La cote maximale observée à l'échelle a été de 348 cm le 5 Mai 1959.

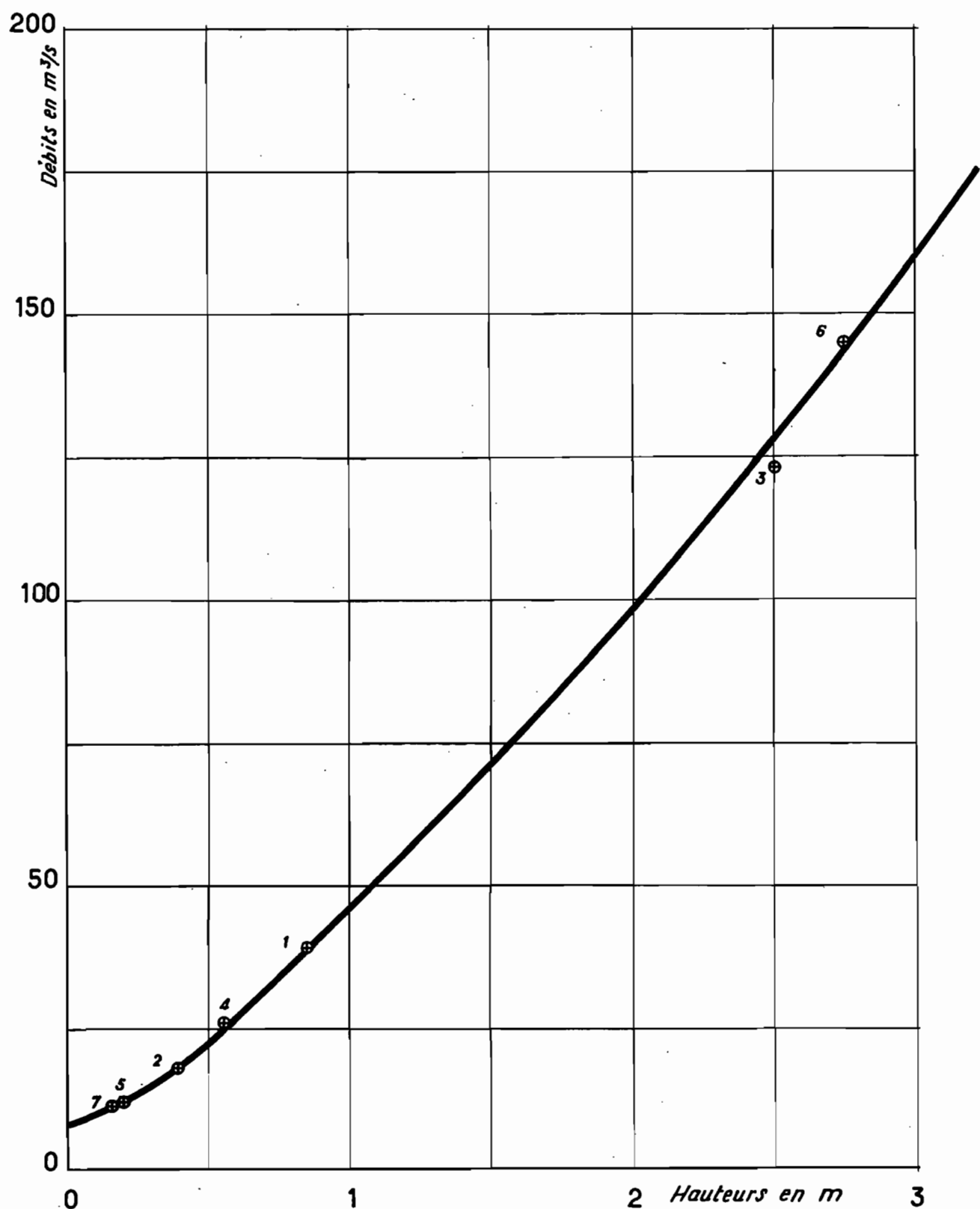
6 - STATION du Pont du C.F.C.O. sur la LOUDIMA -

Coordonnées géographiques

| | |
|-------------------|-----------------------|
| - Latitude | 4° 11' S |
| - Longitude | 13° 04' E |
| Surface du bassin | 3 370 km ² |

LA LOUDIMA A L'I.F.A.C

COURBE D'ÉTALONNAGE



L'échelle, installée le 1er Août 1953, à la demande du C.F.C.O., a été observée régulièrement depuis. Cette station, purement limnimétrique, n'a pas été étalonnée. Le bassin contrôlé est sensiblement équivalent à celui de la station de l'I.F.A.C.

7 - STATION du Pont du C.F.C.O. (Aquarium) sur la LOUADI -

Coordonnées de la station

| | |
|-------------------|---------------------|
| - Latitude | 4° 10' S |
| - Longitude | 13° 15' E |
| Surface du bassin | 143 km ² |

L'échelle, installée le 1er Août 1953, a été observée à peu près régulièrement depuis.

Trois mesures de débits ont été effectuées :

| N° | Dates | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 26-12-1954 | 030 | 0,30 |
| 2 | 24-9-1955 | 012,5 | 0,070 |
| 3 | 7-5-1956 | 060 | 0,85 |

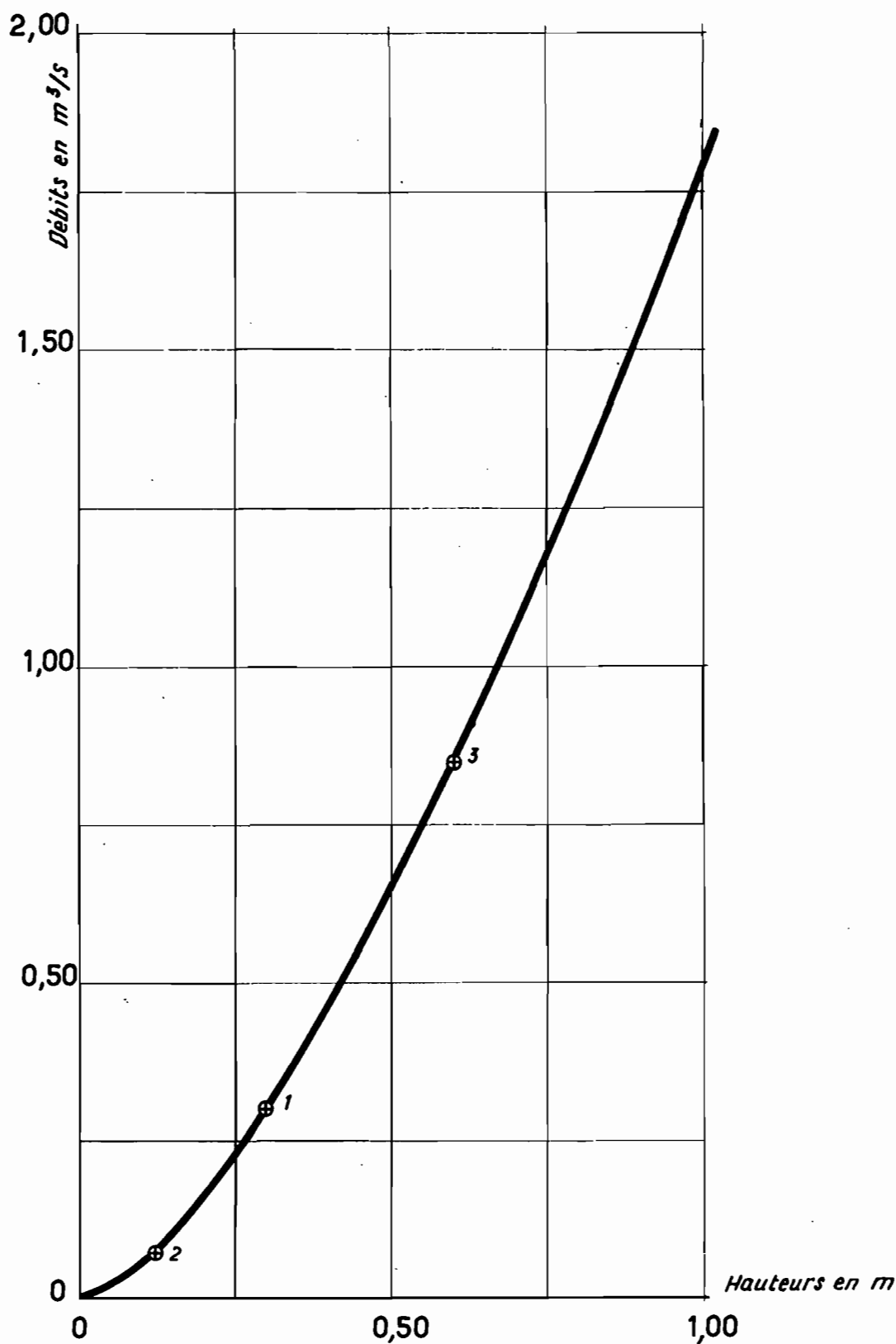
Il faut ajouter à ces mesures quelques points d'observation de débits nuls : la rivière a été à sec durant toute la durée de l'étiage 1958. Il n'y avait pas non plus d'écoulement le 5 Août 1958. L'annulation du débit correspond sensiblement au zéro de l'échelle.

L'imprécision des relevés, effectués tous les 5 cm, leur enlève beaucoup de leur intérêt. La traduction des hauteurs en débits peut se faire à la rigueur jusqu'à la cote 100 cm. Le dépassement de cette cote est d'ailleurs peu fréquent bien que le maximum observé ait été de 235 cm le 4 Mai 1959.

La courbe de tarage des moyennes et basses eaux est tracée sur le graphique 25 .

LA LOUADI AU PONT DU C.F.C.O (Aquarium)

COURBE D'ÉTALONNAGE



8 - STATION de KAYES sur la LIVOUIBA -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 10' S
- Longitude 13° 16' E

L'échelle a été installée le 16 Octobre 1953.
Elle n'a jamais été exploitée.

9 - STATION du Pont de la Route Fédérale (MADINGOU) sur la KISSAMBA -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 10' S
- Longitude 13° 27' E

Surface du bassin 37 km²

L'échelle installée le 1er Novembre 1953 n'a jamais été observée régulièrement.

Les jaugeages suivants ont permis de tracer la courbe d'étalonnage provisoire qui figure sur le graphique 26 .

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 26-12-1954 | 035 | 0,12 |
| 2 | 29-9-1955 | 025 | 0,033 |
| 3 | 7-5-1956 | 055 | 0,55 |
| 4 | 5-8-1959 | 021 | 0,05 |

10 - STATION du P.K. 275,30 du C.F.C.O. sur la POUMA -

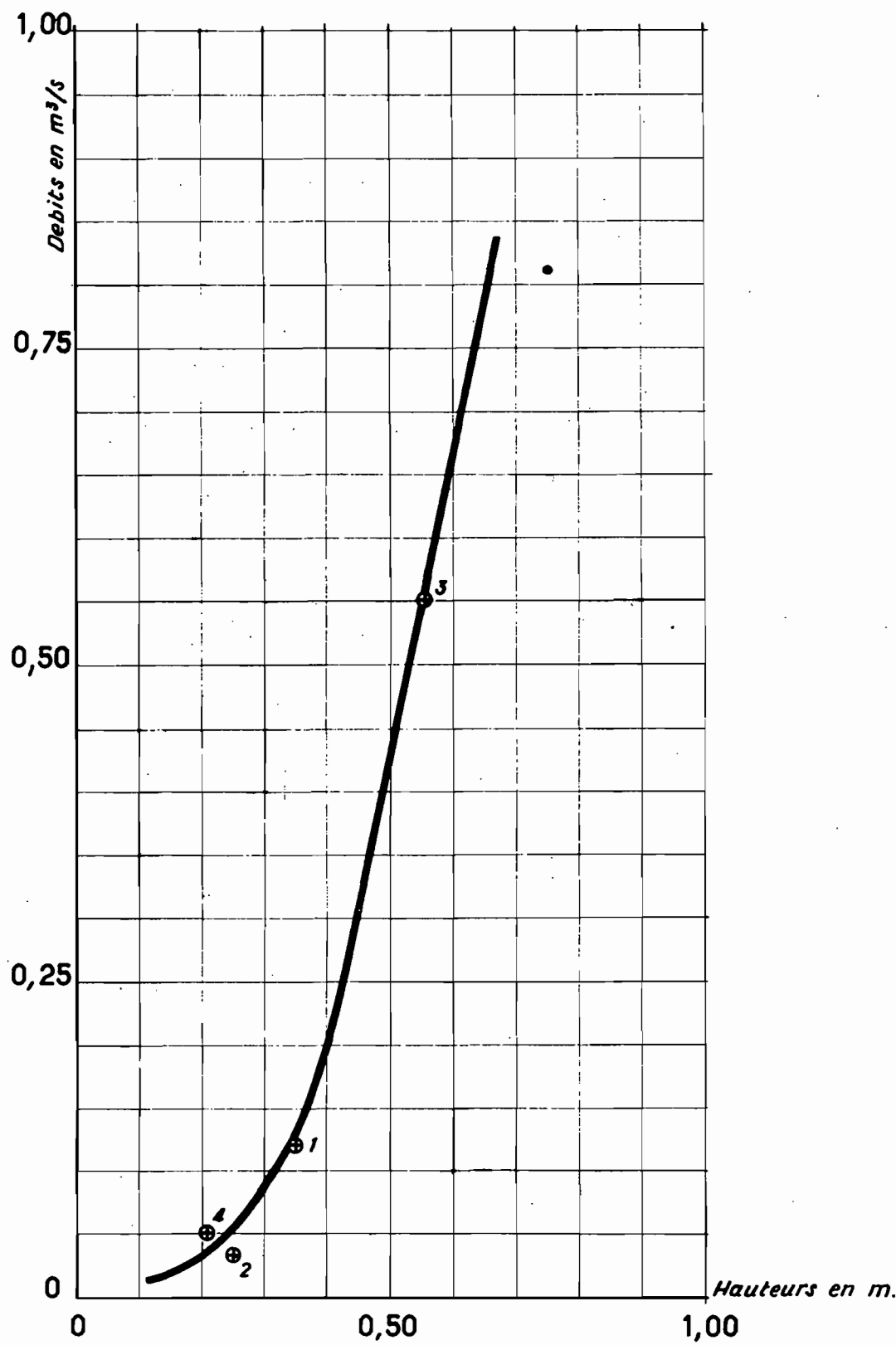
Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 11' S
- Longitude 13° 31' E

Surface du bassin 54 km²

LA KISSAMBA AU PONT DE LA ROUTE FÉDÉRALE

COURBE D'ÉTALONNAGE



L'échelle a été installée le 1er Octobre 1953 sur la pile rive gauche du pont du C.F.C.O. Les relevés sont effectués régulièrement depuis Janvier 1955.

Le débit apparent s'annule pour la cote 0,04 cm à l'échelle (eau stagnante). Le niveau peut ensuite continuer à descendre jusqu'à l'assèchement total du lit ; c'est en particulier ce qu'il s'est produit durant plus de cinq mois lors de l'étiage exceptionnellement bas de 1958.

Une seule mesure a été effectuée à cette station. Il est impossible d'établir un étalonnage, même très provisoire, pour les basses eaux.

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|-----------|--------------|---------------------------|
| 1 | 29-9-1955 | 003 | 0,036 |

11 - STATION du P.K. 288,7 du C.F.C.O. sur le N'KENKE -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 12' S

- Longitude 13° 38' E

Surface du bassin 468 km²

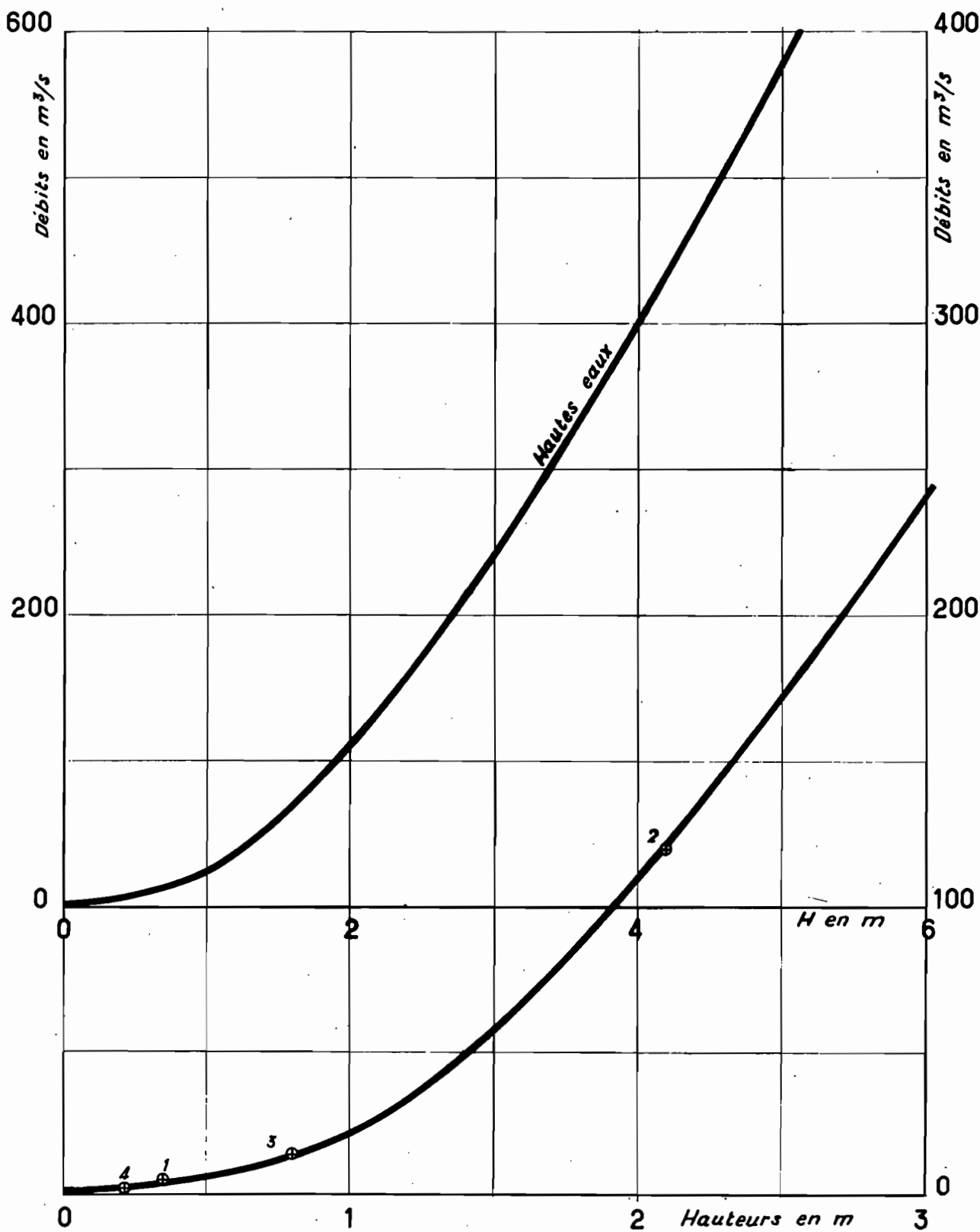
L'échelle a été installée le 1er Octobre 1953. Les observations se sont poursuivies depuis avec cependant quelques lacunes.

Quatre mesures de débits ont été effectuées pour des cotes comprises entre 022 cm et 210 cm.

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|---------------------------|
| 1 | 27-12-1954 | 035 | 4,3 |
| 2 | 27-5-1955 | 210 | 122 |
| 3 | 7-5-1956 | 080 | 14 |
| 4 | 6-8-1959 | 022 | 2,055 |

LE N'KENKÉ AU P.K 288,7

COURBES D'ÉTALONNAGE



Les débits de basses eaux sont assez bien connus mais l'estimation des hautes eaux est très grossière. La courbe de tarage tracée sur le graphique 27 doit être considérée comme tout à fait provisoire.

12 - STATION du P.K. 308 du C.F.C.O. sur la LOUA -

Coordonnées géographiques

- Latitude $4^{\circ} 14' S$
 - Longitude $13^{\circ} 48' E$

Surface du bassin 48 km^2

L'échelle a été installée le 1er Octobre 1953 sur une pile du pont C.F.C.O. Les relevés sont effectués régulièrement depuis le 1er Janvier 1955.

Deux mesures de débits ont été effectuées :

- l'une au pont de la route, le 28 Décembre 1954 : $0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ pour $H = 0$
- l'autre au pont du C.F.C.O., le 29 Septembre 1955 : $0,80 \text{ m}^3/\text{s}$ pour $H = 0$.

La rivière était à sec durant l'étiage 1958, et en Août 1959.

Ces jaugeages sont insuffisants pour tracer une courbe de tarage, même tout à fait provisoire.

13 - STATION de MOUKOUKOULOU sur la BOUENZA -

Coordonnées géographiques

- Latitude $3^{\circ} 55' S$
 - Longitude $13^{\circ} 46' E$

Surface du bassin $5\,800 \text{ km}^2$

L'échelle a été installée en Mars 1948 par ELECTRICITE de FRANCE. Les lectures ont été effectuées pendant huit mois puis reprises par l'O.R.S.T.O.M. en Février 1952. Depuis, les observations sont régulières à part quelques lacunes peu importantes. La cote maximale a été observée le 28 Avril 1953 avec 332 cm.

Huit mesures de débits ont été effectuées pour des cotes comprises entre 120 et 248 cm à l'échelle.

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débits (m ³ /s) |
|----|------------|--------------|----------------------------|
| 1 | 13-3-1948 | 233 | 178 |
| 2 | 20-3-1948 | 248 | 202 |
| 3 | 31-3-1948 | 219 | 160 |
| 4 | 15-2-1952 | 230 | 165 |
| 5 | 4-8-1952 | 135 | 67 |
| 6 | 11-9-1953 | 120 | 63 |
| 7 | 24-12-1953 | 176 | 114 |
| 8 | 4-5-1954 | 232 | 167 |

Malgré la dispersion relativement faible des points de mesure, on ne peut pas considérer la courbe de tarage (graphique 28) comme définitive. Les débits de hautes eaux, en particulier, demanderaient à être précisés. En basses eaux, la hauteur ne descend en dessous de 90 cm que pour des étiages exceptionnellement faibles, comme l'étiage de 1958.

14 - STATION du bac de MAKAKA sur la BOUENZA -

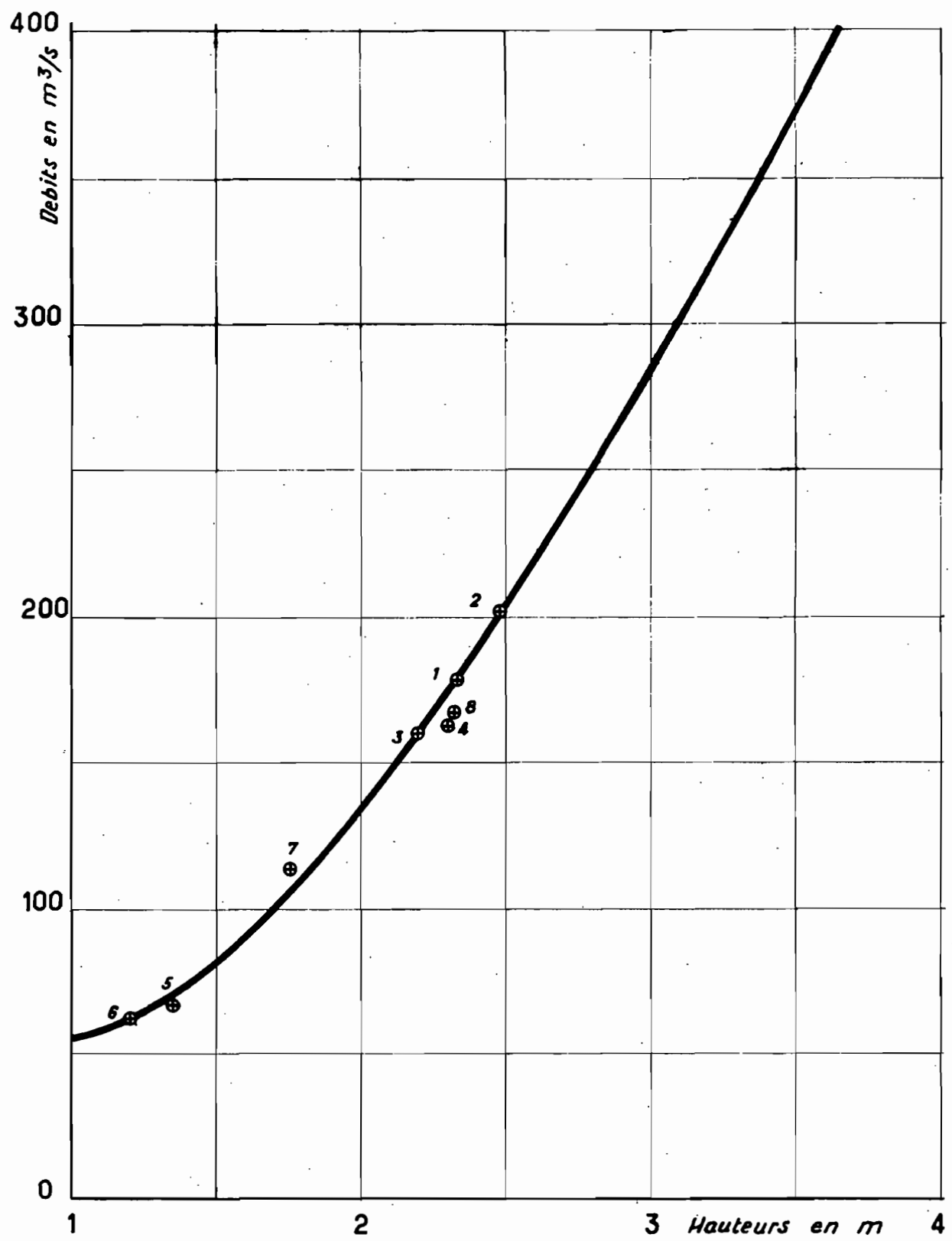
Coordonnées de la station

- Latitude 3° 45' S
- Longitude 13° 39' E

L'échelle a été installée en Octobre 1951 par l'ENERGIE ELECTRIQUE d'A.E.F., pour servir de contrôle à l'échelle de MOUKOULOU. Les lectures ont été effectuées à peu près régulièrement jusqu'en Mars 1956.

LA BOUENZA A MOUKOUKOULOU

COURBE D'ÉTALONNAGE



La station n'a jamais été étalonnée. Elle est actuellement abandonnée.

15 - STATION de KIMBEDI sur la LOUVISIE -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 18' S
- Longitude 13° 58' E

Une échelle, installée le 14 Octobre 1952 a été détruite. Réinstallée en Décembre 1954, elle a été détruite à nouveau. Aucun relevé suivi n'a pu être obtenu et la station a été définitivement abandonnée.

Un jaugeage, effectué le 28 Décembre 1954, avait donné un débit de 5,60 m³/s pour une hauteur à l'échelle de 054 cm.

16 - STATION du Pont du C.F.C.O. sur la BOUA-BOUA -

Coordonnées géographiques

- Latitude 4° 16' S
- Longitude 14° 07' E
Surface du bassin 185 km²

L'échelle a été installée sur une pile rive droite du pont du C.F.C.O. le 11 Juin 1953. Elle est observée régulièrement depuis Janvier 1955.

Deux mesures de débits ont été effectuées :

| N° | Date | Hauteur (cm) | Débit (m ³ /s) |
|----|-----------|--------------|---------------------------|
| 1 | 30-9-1955 | 013 | 1,0 |
| 2 | 7-8-1959 | 020 | 1,60 |

Elles ne permettent pas d'établir une courbe de tarage, même provisoire.

C - BASSINS EXPERIMENTAUX

Deux bassins versants expérimentaux avaient été prévus à l'origine: l'un en savane, l'autre en forêt, afin d'étudier les données fondamentales de l'écoulement dans deux régions typiques du MOYEN CONGO. Par la suite, la réalisation du chemin de fer du C.F.C.O. à M'BINDA, en vue de l'exploitation des gisements de manganèse de MOANDA, exigea une notable extension de ces études qui, seules, pouvaient fournir des données pour le calcul des débouchés de petits ouvrages. Enfin, la recherche des ressources suffisantes pour l'alimentation en eau de POINTE NOIRE a conduit à l'étude de petits bassins dans les sols sablonneux de cette région.

Tous ces petits cours d'eau se forment sur des sols du bassin du KOUILOU ; aussi, les résultats obtenus donnent-ils des indications précieuses sur le processus de l'écoulement dans le bassin.

Deux bassins, ceux du LEYOU et de la BIBANGA, intéressent la zone forestière du Nord du bassin.

Les bassins de MAKABANA et celui de la LIGUENGOUELE concernent la savane du centre sur sous-sol schisto-calcaire.

Le bassin de la COMBA, les savanes du Sud sur sous-sol schisto-gréseux.

Enfin, les bassins de POINTE NOIRE ne sont pas situés dans le bassin mais donnent un aperçu sur l'écoulement dans les massifs sablonneux des plateaux batékés.

1°) Le bassin du LEYOU, aménagé au début de 1957 a été observé pendant trois campagnes de hautes eaux successives : 1957 - 1958 - 1959. Seules ont été suivies les secondes saisons des pluies qui, dans ces régions forestières, produisent les fortes crues.

D'une superficie de 6 km^2 , il est situé près de MAYOKO par $2^{\circ} 19'$ de latitude Sud, $12^{\circ} 49'$ de longitude Est à l'extrémité Nord du bassin du KOUILOU.

Le relief du bassin du LEYOU est assez accidenté; sur un parcours de 3 km, ce ruisseau descend d'une centaine de mètres entre sa source située à l'altitude 680 m et la station de jaugeage. La pente moyenne du cours, qui est d'ailleurs coupé de quelques chutes, peut être estimée à 3 %. En dehors des chutes qui sont dues à des affleurements rocheux, le LEYOU coule sur un lit constitué de sable, gravier et quelques galets. Le réservoir en éventail assure la concentration rapide des débits. C'est volontairement qu'on a cherché un bassin propice au ruissellement afin d'obtenir une limite supérieure.

Le sous-sol est de nature granitique (massif du CHAILLU). Il a donné naissance à un sol de décomposition que l'on peut classer dans la catégorie VI de l'aperçu pédologique : sol argileux-sableux ferralitique forestier sur granite à 50 % d'argile.

La perméabilité assez peu élevée est conditionnée davantage par la structure du sol que par sa teneur en argile. La forêt équatoriale dense recouvre l'ensemble du bassin versant. Sur le sol repose un épais tapis de feuilles mortes et de détritux végétaux.

L'équipement était le suivant :

Une station de jaugeage, établie sur un ancien flat aurifère, était constituée par un venturi en bois précédé d'un avant canal entre deux batardeaux en argile et bambous. La vallée a été barrée à l'amont de l'avant canal par des digues de faible hauteur destinées en période de crue à entonner tous les apports du bassin versant dans l'avant canal, empêchant les contournements de l'ouvrage.

Un limnigraphe à rotation journalière enregistrait les niveaux de façon continue. Le venturi crée un ressaut, l'écoulement obéissant de ce fait à une formule classique dont la validité a été contrôlée par des mesures de débits au moulinet à partir d'une passerelle lancée sur l'avant canal.

Avec le temps, les bambous ont pris racine, les batardeaux sont devenus plus solides qu'au début des observations. Le venturi lui-même a subi des déformations légères : on a vérifié que leur influence était négligeable sur l'écoulement.

Le nombre de pluviomètres a varié de 12 à 14. Sur ce total, deux appareils enregistraient les intensités, permettant ainsi de déterminer avec une précision suffisante la répartition des précipitations dans le temps et l'espace pour chaque averse.

L'équipement était complété par une parcelle expérimentale sous forêt.

2°) Le bassin de la BIBANGA avait été aménagé pour fournir des données sur le ruissellement dans des conditions moins favorables correspondant à la moyenne des bassins versants de la Haute LOUESSE : pentes plus faibles, réseau hydrographique plus allongé.

Les débits maxima avaient été suivis en 1958.

Le bassin a été aménagé pour la campagne 1959.

Sa superficie est de $25,2 \text{ km}^2$. Sa situation, au Sud de MAYOKO est définie par les coordonnées suivantes : $2^\circ 23'$ de latitude Sud, $12^\circ 47'$ de longitude Est. Il est très voisin du bassin du LEYOU.

Le relief est moins accentué : la pente du profil en long hydrographique est de 3 pour mille, soit dix fois plus faible. Le bassin est allongé, le lit est fréquemment encombré par des troncs d'arbres plus ou moins transversaux ou des grosses branches.

Le sous-sol est de nature granitique comme pour le LEYOU. Le sol est le même. La couverture végétale est identique.

L'équipement était le suivant :

La section de jaugeages a été nettoyée et régularisée, elle a été étalonnée grâce à 10 jaugeages pour des débits variant de 330 l/s à 2 160 l/s. Le maximum ayant été de 2 220 l/s, il n'y a pratiquement pas d'extrapolation ; la dispersion est faible.

Dix huit pluviomètres, dont deux enregistreurs, permettaient de déterminer pour chaque averse le réseau d'isohyètes et le hyétogramme moyen.

3°) Les bassins de MAKABANA :

La superficie du "grand" bassin est de 2,1 km². Il comprend un très petit bassin de 0,35 km².

Ils sont situés à l'Est du confluent du NIARI et de la LOUESSE par 3° 34' de latitude Sud et 12°37' de longitude Est, non loin du centre du bassin du KOUILOU.

Le relief est vigoureux, la pente du terrain est comprise entre 40 et 60 mètres au km, c'est la pente classique des collines de ces régions de savane.

Le dessin du réseau hydrographique est normal, ni trop concentré, ni trop allongé. Le lit est assez bien dégagé.

Le sous-sol est constitué par des roches schisto-calcaires recouvertes par un sol argileux de savane (zone III de l'aperçu pédologique). Il s'agit de formation argileuse profonde assez imperméable lorsqu'il s'agit de pluies violentes.

La couverture végétale est constituée par une savane arbustive typique dans laquelle la strate arbustive est extrêmement réduite. Quelques cordons forestiers suivent le fond des thalwegs. L'ensemble n'offre qu'une résistance assez faible au ruissellement.

L'équipement était le suivant :

La station principale, en tête d'une petite cascade, était pourvue d'un venturi précédé d'un très grand avant canal; le tout était constitué par un ensemble de béton et de maçonnerie de pierre sèche, prévu pour concilier les deux nécessités plus ou moins contradictoires de la stabilité maximale et de la consommation minimale de ciment. Un limnigraphe enregistrait les niveaux de façon continue.

Un venturi en bois, beaucoup plus petit, équipait la station secondaire pourvue d'un second limnigraphe.

L'équipement pluviométrique comportait : 19 pluviomètres dont 3 enregistreurs.

Enfin, une station météorologique avec bac Colorado enterré complétait l'ensemble de l'équipement.

4°) Le bassin de la MIGUENGUELE :

La MIGUENGUELE devait fournir une limite inférieure du ruissellement.

Ce bassin a été aménagé en 1959.

Sa superficie est de 11 km^2 . Situé à quelques km des bassins versants de MAKABANA, sa situation est définie par les coordonnées suivantes : $3^{\circ} 30'$ de latitude Sud, $12^{\circ} 36'$ de longitude Est.

La pente générale est modérée: 10 m/km pour la pente longitudinale, 20 m/km pour les pentes transversales. Le réseau hydrographique est très allongé.

Sol, sous-sol et couverture végétale sont identiques à ceux de MAKABANA.

L'équipement était le suivant : le lit avait été aménagé et régularisé à la station de jaugeage.

Le bassin était pourvu de 7 pluviomètres dont un enregistreur.

5°) Le bassin du ranch de la COMBA :

Ce bassin peut fournir une limite supérieure du ruissellement en savane.

Il a été aménagé au début de 1957 . Les observations ont été poursuivies pendant deux campagnes en 1957 et 1958. Sa superficie est de 25 km². Il est situé près de la ferme de MPASSA à 14 km à l'Ouest de MINDOULI.

Ses coordonnées sont les suivantes : latitude 4° 17' Sud, longitude 15° 15' Est.

La pente générale est forte : 40 à 60 m/km pour la partie amont.

Le réseau hydrographique, en éventail, fournit de fortes crues.

Le sous-sol schisto-gréseux à l'amont, schisto-calcaire à l'aval est recouvert par des sols ferrallitiques argilo sableux, imperméables sur la partie amont (zone IV de l'aperçu pédologique) et des sols argileux faiblement ferrallitiques assez peu perméables sur la partie aval du bassin (zone III).

La couverture végétale est constituée, comme à MAKABANA, par une savane arbustive typique où les arbustes trop peu nombreux n'ont pratiquement pas d'influence sur le ruissellement. Il existe également des cordons forestiers peu développés. Mais de façon générale, la savane, plus ou moins dégradée par le bétail, offre une protection encore moins efficace qu'à MAKABANA.

L'équipement était le suivant :

A la station principale, les berges avaient été régularisées et la rive droite protégée par de la maçonnerie de pierre sèche. Une installation téléphérique permettait d'effectuer des jaugeages quelle que soit la cote.

Dix huit pluviomètres avaient été installés, dont trois enregistreurs.

6°) Les bassins versants de POINTE-NOIRE :

Ces bassins, aménagés en 1958, avaient le double but de définir le débit de basses eaux et le débit de crue décennale.

Ils sont tous situés à l'Ouest de POINTE-NOIRE :

Latitude 4° 50' environ

Longitude 11° 55' environ

Ils sont tous situés sur sols sableux de la série des criques, très perméables, sauf dans les zones urbanisées où la perméabilité est faible par suite du piétinement (Bassins de la TCHINOUKA et de la SONGOLO).

La couverture végétale est constituée par de la savane classique qui sur un sol moins perméable n'offrirait à l'érosion qu'une protection dérisoire.

Leurs superficies sont les suivantes :

| | |
|------------------|------------------------|
| HAUTE-SONGOLO | : 14,1 km ² |
| SONGOLO | : 38,7 km ² |
| TCHINOUKA | : 10,7 km ² |
| GAMBOUISSI amont | : 75 km ² |
| KOULOMBO | : 110 km ² |

La forme du réseau hydrographique est normale pour tous ces bassins, sauf celui de la KOULOMBO qui est très allongé. Les pentes sont modérées en général, faibles sur la KOULOMBO.

Seuls les bassins de la HAUTE-SONGOLO et de la TCHINOUKA étaient aménagés en véritables bassins expérimentaux.

L'équipement était le suivant :

- La HAUTE-SONGOLO a été pourvue d'un petit venturi et d'un limnigraphe. Malheureusement, des contournements rendaient impossible l'évaluation des débits en très forte crue.

- Sur la MOYENNE-SONGOLO, une passerelle a été aménagée pour faciliter les jaugages. Un limnigraphe suivait les variations du plan d'eau. La station a été étalonnée entre les débits 0,22 et 4,45 m³/s. Le débit maximal observé, 9 m³/s, peut être évalué sans trop d'imprécision.

- Sur la TCHINOUKA, un venturi a été aménagé à la sortie d'un pont ; quelques mesures de débits ont permis de contrôler la formule du venturi. Un limnigraphe enregistrerait les variations du plan d'eau.

La GAMBOUISSI était pourvue d'une passerelle de jaugeage ; le niveau était lu sur une échelle limnimétrique une ou deux fois par jour; en crue, les lectures étaient effectuées toutes les heures. La station a été étalonnée entre 0,38 et 1,36 m³/s, débit insuffisant pour permettre une bonne estimation de la plus forte crue voisine de 6 m³/s.

La station de KOULOMBO était équipée exactement comme celle de la GAMBOUISSI. Les jaugeages ont été effectués entre 0,95 m³/s et 2,6 m³/s alors que le débit maximal a atteint 3,36 m³/s, ce qui correspond à une extrapolation raisonnable.

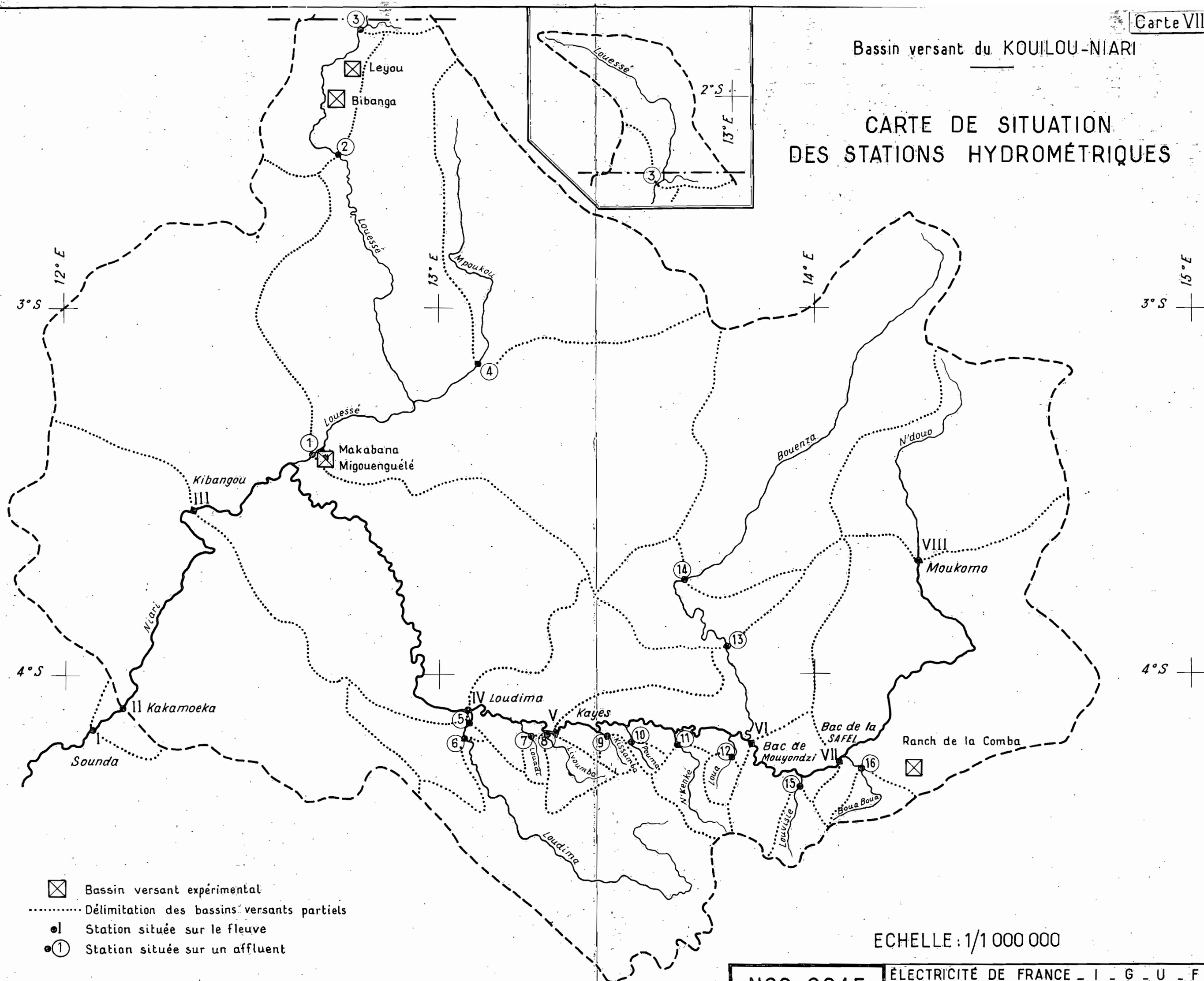
L'équipement pluviométrique était le suivant :

| | |
|---------------|---|
| HAUTE-SONGOLO | : 12 pluviomètres dont 2 enregistreurs |
| TCHINOUKA | : 11 pluviomètres dont 3 enregistreurs |

Ces deux ensembles de pluviomètres, complétés par ceux de la station météorologique officielle et de la ferme du KOUILOU, permettaient d'estimer grossièrement les précipitations moyennes sur le bassin de la SONGOLO et de la KOULOMBO.

Bassin versant du KOUILOU-NIARI

CARTE DE SITUATION DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES



- ⊠ Bassin versant expérimental
- Délimitation des bassins versants partiels
- I Station située sur le fleuve
- ① Station située sur un affluent

ECHELLE : 1/1 000 000

NGO 9045

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE - I - G - U - F - E

ED: LE: JANV 60 DES: GROTARD TUBE:

C H A P I T R E I I

DEBITS OBSERVES

Ce chapitre est consacré à l'exposé des résultats déduits de l'exploitation des stations de jaugeage. Afin d'alléger le texte, les tableaux et les graphiques des débits journaliers ont été reportés en annexe. Les données que nous étudions ci-dessous sont donc les données réduites classiques à partir desquelles on peut résoudre la plupart des problèmes hydrologiques pouvant se poser lors de l'étude d'un aménagement.

C'est à partir des éléments de ce chapitre que l'on pourra effectuer des interprétations et dégager des valeurs statistiques.

On trouvera ci-après, pour chaque année d'observation :

- Les débits moyens mensuels
- Les modules, modules spécifiques et lames d'eau annuelles
- Les crues annuelles
- Les étiages absolus et secondaires annuels
- Les débits dits "caractéristiques" :

| | |
|--|-----|
| - débit caractéristique d'étiage | DCE |
| - débit caractéristique de 9 mois | DC9 |
| - débit caractéristique de 6 mois ou "débit médian" | DC6 |
| - débit caractéristique de 3 mois | DC3 |
| - débit caractéristique de crue | DCC |

Les stations seront étudiées dans le même ordre que dans le Chapitre I (Equipement hydrologique du bassin). Nous conserverons les mêmes numérotations.

A - DONNEES HYDROLOGIQUES sur le FLEUVE LUI-MEME

I - KOUILOU à KAKAMOËKA -

Pour mémoire : cette station a été abandonnée au profit de celle de SOUNDA (voir Chapitre I : Equipement hydrologique du bassin).

II - KOUILOU à SOUNDA -

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

Leurs valeurs sont portées sur le tableau V.

DEBITS d'ETIAGES ABSOLUS et SECONDAIRES

| Année | Etiages absolus | | | Etiages secondaires | | |
|---------|------------------|----------------------------|---|---------------------|----------------------------|---|
| | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² |
| 1951-52 | 18-19/9/52 | 388 | 6,9 | | | |
| 1952-53 | 26/9 au 18/10/53 | 388 | 6,9 | 29-30/1/59 | 845 | 15,1 |
| 1953-54 | 24 au 27/9/54 | 249 | 4,4 | 21/1 au 2/2/54 | 570 | 10,2 |
| 1954-55 | 9-10/10/55 | 339 | 6,1 | 16-17/2/55 | 570 | 10,2 |
| 1955-56 | 25/9/56 | 272 | 4,8 | 3/3/56 | 592 | 10,6 |
| 1956-57 | 12-13/10/57 | 290 | 5,2 | 11/2/57 | 966 | 17,3 |
| 1957-58 | 22/9/58 | 235 | 4,2 | 5-6/3/58 | 389 | 6,9 |
| 1958-59 | 17-19/9/59 | 274 | 4,9 | 26/12/58 | 468 | 8,4 |

On notera que les étiages, absolus et secondaires, les plus faibles correspondent à l'année la plus sèche (1957-1958), module : 552 m³/s.

KOUILOU à SOUNDA

T A B L E A U V

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m³/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|--------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------|
| 1951-52 | | | | | | | | | | 634 | 492 | 420 | |
| 1952-53 | 482 | 1621 | 1826 | 1243 | 1443 | 1821 | 2363 | 2682 | 1366 | 738 | 458 | 410 | 1370 |
| 1953-54 | 418 | 1008 | 1344 | 761 | 930 | 1191 | 1484 | 1316 | 597 | 395 | 317 | 269 | 835 |
| 1954-55 | 467 | 913 | 955 | 1207 | 769 | 979 | 1845 | 2273 | 1283 | 656 | 494 | 399 | 1021 |
| 1955-56 | 499 | 1380 | 1787 | 1273 | 1104 | 697 | 939 | 1209 | 539 | 397 | 328 | 203 | 869 |
| 1956-57 | 347 | 700 | 1221 | 1175 | 1202 | 1692 | 1551 | 1373 | 747 | 493 | 388 | 327 | 934 |
| 1957-58 | 320 | 774 | 1328 | 742 | 499 | 550 | 662 | 594 | 348 | 290 | 262 | 242 | 552 |
| 1958-59 | 270 | 581 | 847 | 829 | 1320 | 1195 | 1484 | 1320 | 549 | 398 | 328 | 288 | 780 |
| Moyennes brutes | 400 | 997 | 1330 | 1033 | 1038 | 1161 | 1474 | 1538 | 776 | 500 | 383 | 330 | 913 |

L'étiage absolu le plus fort correspond à l'année d'hydraulicité maximale 1952-1953, module : $1370 \text{ m}^3/\text{s}$.

MODULE SPECIFIQUE et LAME D'EAU

(Surface du bassin : $56\,000 \text{ km}^2$)

| Année | Module spécifique l/s.km^2 | Lame d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1952-53 | 24,5 | 770 |
| 1953-54 | 14,9 | 469 |
| 1954-55 | 18,2 | 574 |
| 1955-56 | 15,5 | 488 |
| 1956-57 | 16,7 | 525 |
| 1957-58 | 9,7 | 310 |
| 1958-59 | 13,9 | 438 |

Le module moyen de la période de 8 ans considérée, établi à partir des débits mensuels interannuels du tableau V, est de $913 \text{ m}^3/\text{s}$; le module spécifique est de $16,3 \text{ l/s.km}^2$, et la lame d'eau équivalente de 513 mm.

CRUES ANNUELLES

| Année | Première saison des pluies | | Seconde saison des pluies | | | |
|---------|----------------------------|----------------------------|---|----------------------|----------------------------|---|
| | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² |
| 1952-53 | 25/11/52 | 2675 | 47,8 | 25/4/53 | <u>3330</u> | 59,5 |
| | 5/12/52 | <u>3040</u> | 54,3 | 15/5/53 | 3160 | 56,4 |
| 1953-54 | 7/12/53 | <u>2010</u> | 35,9 | 3/4/54 | <u>2467</u> | 44,0 |
| | | | | 2-3/5/54 | <u>1890</u> | 33,7 |
| 1954-55 | 4/1/55 | <u>1670</u> | 29,8 | 20/4/55 | 2630 | 46,9 |
| | | | | 8/5/55 | <u>2675</u> | 47,8 |
| 1955-56 | 10/12/55 | <u>2200</u> | 39,3 | 29/5/55 | <u>3000</u> | 53,6 |
| | 31/12/55 | 2006 | 35,8 | | | |
| 1956-57 | 6/2/56 | 1681 | 30,0 | 6/5/56 | <u>1910</u> | 34,1 |
| | | | | 9-10/3 et 13/4/57 | <u>2065</u> | 36,9 |
| 1957-58 | 22/12/56 | <u>2049</u> | 36,6 | 28/3/57 | 2012 | 36,1 |
| | 6/2/57 | 1573 | 28,1 | 28/4/57 | 1981 | 35,4 |
| 1958-59 | 8/12/57 | <u>1585</u> | 28,3 | 29/4/58 | <u>1181</u> | 21,1 |
| | 16/12/58 | <u>1381</u> | 24,7 | 1/2/59 | 1827 | 32,6 |
| | | | | 18/4/59 | 2039 | 36,4 |
| | | | | 5/5/59 | <u>2300</u> | |

L'année 1952-1953 qui présente, sur les huit ans considérés, l'hydraulicité la plus importante, a également permis d'observer les crues les plus fortes, aussi bien à la seconde saison des pluies (3330 m³/s le 25/4/1953) qu'à la première (3040 m³/s le 5/12/1953).

A l'année la plus faible (1957-1958, module : 552 m³/s) correspond d'autre part la crue annuelle la plus faible (1585 m³/s le 8/12/58).

On notera que, cinq années sur sept, les crues maximales surviennent durant la seconde saison des pluies.

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m ³ /s | | | | | Valeurs spécifiques l/s.km ² | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|------|------|------|--|------|------|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1951-52 | 404 | | | | | 7,2 | | | | |
| 1952-53 | 414 | 570 | 1415 | 1825 | 3120 | 7,4 | 10,2 | 25,3 | 32,6 | 55,7 |
| 1953-54 | 252 | 388 | 765 | 1168 | 1822 | 4,5 | 6,9 | 13,7 | 20,8 | 32,6 |
| 1954-55 | 375 | 600 | 810 | 1270 | 2505 | 6,7 | 10,7 | 14,5 | 22,7 | 44,7 |
| 1955-56 | 279 | 396 | 740 | 906 | 1541 | 5,0 | 7,1 | 13,2 | 16,2 | 27,5 |
| 1956-57 | 284 | 468 | 921 | 1356 | 1885 | 5,1 | 8,4 | 16,5 | 24,2 | 33,6 |
| 1957-58 | 239 | 298 | 494 | 684 | 1385 | 4,3 | 5,3 | 8,8 | 12,2 | 24,7 |
| 1958-59 | 255 | 342 | 667 | 1164 | 1875 | 4,5 | 6,1 | 12,1 | 20,8 | 33,5 |

III - NIARI à KIBANGOU - Période 1952-1959

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES ANNUELS

Les débits moyens mensuels et modules annuels sont portés sur le tableau VI .

KOUILOU à KIBANGOU

T A B L E A U VI

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m³/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|-----------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1952-53 | (400) | 1309 | 1563 | 1067 | 1265 | 1566 | 1933 | 1935 | 993 | 613 | 468 | 422 | 1128 |
| 1953-54 | 441 | 932 | 1099 | 678 | 826 | 1053 | 1299 | 1152 | 546 | 406 | (330) | (270) | (753) |
| 1954-55 | (470) | 854 | (900) | 1113 | 716 | 875 | 1706 | 2041 | 1137 | 621 | 490 | 386 | (942) |
| 1955-56 | 429 | 1140 | 1564 | 1150 | 981 | 631 | 869 | 1124 | 497 | 367 | 323 | 249 | 777 |
| 1956-57 | 312 | 676 | 1136 | 1060 | 1093 | 1467 | 1351 | 1205 | 685 | 462 | 368 | 339 | 845 |
| 1957-58 | 345 | 763 | 1240 | 693 | 472 | 526 | 647 | 564 | (336) | (293) | (262) | 228 | (532) |
| 1958-59 | 278 | 594 | 814 | 792 | 1145 | 1064 | 1318 | 1181 | 499 | 386 | (320) | (280) | (723) |
| Moyennes brutes | 382 | 895 | 1188 | 936 | 928 | 1026 | 1305 | 1317 | 670 | 450 | (366) | (311) | 815 |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

DEBITS D'ETIAGE ABSOLUS et SECONDAIRES

| Etiages absolus | | | | Etiages secondaires | | | |
|-----------------|-----------------|----------------------------|---|---------------------|----------------------------|---|--|
| Année | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | |
| 1952-53 | 1 au 11/10/53 | 402 | 8,3 | 28-29/1/53 | 818 | 16,8 | |
| 1953-54 | 8/10/54 | ≤ 335 | ≤ 6,9 | 1-2/2/54 | 500 | 10,3 | |
| 1954-55 | 9 au 11/10/55 | 343 | 7,1 | 9/3/55 | 526 | 10,8 | |
| 1955-56 | 29/9/56 | 228 | 4,7 | 5-6/3/56 | 544 | 11,2 | |
| | 17-20-22/10/56 | | | | | | |
| | 25/9 au 5/10/57 | | | | | | |
| 1956-57 | 10 au 15 et 27 | 336 | 6,9 | 10/12/56 | 808 | 16,6 | |
| | au 29/10/57 | | | 30/1/57 | 892 | 18,3 | |
| 1957-58 | 29-30/9/58 | 215 | 4,4 | 3 au 5/3/55 | 385 | 7,9 | |
| 1958-59 | | | | 24-25/12/58 | 451 | 9,3 | |

On notera la concordance des relevés avec ceux de SOUNDA : les étiages absolus et secondaires minimums correspondant à l'année la plus sèche, 1957-1958; de même, l'étiage absolu le plus fort correspond à l'année la plus humide, 1952-1953.

MODULE SPECIFIQUE et LAME D'EAU

(Surface du bassin : 48 600 km²)

| Année | Module spécifique l/s.km ² | Lame d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1952-53 | 23,2 | 731 |
| 1953-54 | (15,5) | (488) |
| 1954-55 | (19,4) | (611) |
| 1955-56 | 16,0 | 503 |
| 1956-57 | 17,4 | 548 |
| 1957-58 | (10,9) | (345) |
| 1958-59 | (14,9) | (468) |

Le module moyen de la période de sept ans considérée est de $815 \text{ m}^3/\text{s}$; le module spécifique est de $16,8 \text{ l/s.km}^2$ et la lame d'eau équivalente de 528 mm .

CRUES ANNUELLES

| Année | Première saison des pluies | | Seconde saison des pluies | | | |
|---------|----------------------------|----------------------------|---|---------------|----------------------------|---|
| | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² |
| 1952-53 | 26/11/52 | 2199 | 45,2 | 25/4/53 | 2850 | 58,6 |
| | 4/12/52 | 2679 | 55,1 | 16/5/53 | 2679 | 55,1 |
| 1953-54 | 25-26/11/53 | 1345 | 27,7 | 3/4/54 | 2118 | 43,6 |
| | 5-6/12/53 | 1524 | 31,4 | 24 et 30/4/54 | 1524 | 31,4 |
| 1954-55 | | | | 2-3/5/54 | 1632 | 33,6 |
| | | | | 21/4/55 | 2508 | 51,6 |
| 1955-56 | 3/1/55 | 1567 | 32,2 | 8/5/55 | 2405 | 49,4 |
| | | | | 29/5/55 | 2651 | 54,5 |
| 1956-57 | 11/12/55 | 1902 | 39,1 | 5/5/56 | 1686 | 34,7 |
| | 6/1/56 | 1470 | 30,2 | | | |
| 1957-58 | | | | 9/3/57 | 1929 | 39,7 |
| | 21/12/56 | 1794 | 36,9 | 13/4/57 | 1767 | 36,3 |
| 1958-59 | | | | 27/4/57 | 1794 | 36,9 |
| | 8/12/57 | 1535 | 31,6 | 28/4/58 | 1128 | 23,2 |
| | 12/12/57 | 1524 | 31,4 | | | |
| | | | | 1/2/59 | 1659 | 34,1 |
| | 16/12/58 | 1260 | 25,9 | 17/4/59 | 1805 | 37,1 |
| | | | | 4/5/59 | 2021 | 41,6 |

On peut constater que, comme à SOUNDA, la crue la plus forte ($2850 \text{ m}^3/\text{s}$ le 25-4-1953) est celle de l'année la plus humide (1952-53, module $1128 \text{ m}^3/\text{s}$), de même que la crue la plus faible ($1535 \text{ m}^3/\text{s}$ le 8-12-57) est également celle de l'année la plus sèche, 1957-58, module $532 \text{ m}^3/\text{s}$.

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m ³ /s | | | | | Valeurs spécifiques l/s.km ² | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|------|------|------|--|-----|------|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1952-53 | 418 | | 1144 | 1524 | 2451 | 8,6 | | 23,5 | 31,3 | 50,4 |
| 1953-54 | | | 720 | 1042 | 1524 | | | 14,8 | 21,4 | 31,3 |
| 1954-55 | 356 | | 769 | 1220 | 2291 | 7,3 | | 15,8 | 25,1 | 47,1 |
| 1955-56 | 240 | 359 | 628 | 1062 | 1686 | 4,9 | 7,4 | 12,9 | 21,9 | 34,7 |
| 1956-57 | 235 | 434 | 867 | 1195 | 1643 | 4,8 | 8,9 | 17,8 | 24,6 | 33,8 |
| 1957-58 | 225 | | 467 | 654 | 1285 | 4,6 | | 9,6 | 13,5 | 26,5 |
| 1958-59 | | | 610 | 1042 | 1632 | | | 12,5 | 21,4 | 33,6 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Observations : Octobre 1952 est incomplet. Août et Septembre 1954 manquent. Octobre et Décembre 1954 sont incomplets. Juin 1958 est incomplet. Juillet et Août 1958 sont incomplets. En Août et Septembre 1959, les observations sont douteuses.

IV - Le NIARI à LOUDIMA -

Les observations effectuées à cette station sont entachées d'erreurs grossières qui les rendent inutilisables pour l'étude du régime. On a jugé inutile d'établir les données de base correspondantes.

V - Le NIARI à KAYES (S.I.A.N.) - Période 1953-1959 -

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES ANNUELS

Leurs valeurs sont portées sur le tableau VII

NIARI à KAYES

T A B L E A U VII

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m³/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|-----------------|------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|------|--------|
| 1952-53 | | | | | | | | | 353 | 232 | 160 | 142 | |
| 1953-54 | 162 | 383 | 413 | 278 | 229 | 489 | 615 | 515 | 215 | 190 | 129 | 128 | 313 |
| 1954-55 | 197 | 360 | 365 | 473 | 228 | 436 | 860 | 709 | 345 | 199 | 164 | 129 | 373 |
| 1955-56 | 164 | 350 | 463 | 446 | 453 | 224 | 368 | 449 | 216 | 150 | 113 | 100 | 291 |
| 1956-57 | 123 | 285 | 464 | 421 | 570 | 639 | 510 | 526 | 272 | 178 | (140) | 121 | (354) |
| 1957-58 | 127 | 282 | 447 | 273 | (172) | 198 | 257 | 222 | (125) | (100) | (84) | (72) | (197) |
| 1958-59 | (90) | (271) | 382 | 356 | 457 | 346 | 494 | 461 | 212 | 142 | 115 | 108 | (286) |
| Moyennes brutes | 144 | 322 | 422 | 374 | 351 | 389 | 517 | 480 | 248 | 170 | 129 | 114 | (305) |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des résultats ont été estimés ou interpolés.

DEBITS D'ETIAGE ABSOLUS et SECONDAIRES

| Année | Etiages absolus | | | Etiages secondaires | | |
|---------|-----------------|--|---|----------------------------------|----------------------------|---|
| | Date | Débit m ³ / l/s.km ² | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² |
| 1952-53 | 18 au 30/9/53 | 137 | 7,6 | | | |
| 1953-54 | 5/8 au 6/10/54 | 128 | 7,1 | Février 54 : 2-3 10-11, 19-20 | 205 | 11,4 |
| 1954-55 | 5/9 au 13/10/55 | 128 | 7,1 | 24 au 26/2/55 | 170 | 9,4 |
| 1955-56 | 25 au 29/9/56 | 98 | 5,4 | 28/3/56 | 181 | 10 |
| 1956-57 | 3 au 15/10/57 | 112 | 6,2 | 28/1 et 3/2/57 | 338 | 18,7 |
| 1957-58 | Octobre 1958 | 90 | 5 | 25/3 et 1/4/58 | 137 | 7,6 |
| 1958-59 | 19/9/59 | 100 | 5,5 | 31/3/59 | 252 | 14 |

MODULE SPECIFIQUE et LAME D'EAU

(Surface du bassin : 18 050 km²)

| Année | Module spécifique l/s.km ² | Lame d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1952-53 | | |
| 1953-54 | 17,3 | 546 |
| 1954-55 | 20,7 | 651 |
| 1955-56 | 16,1 | 508 |
| 1956-57 | (19,6) | (618) |
| 1957-58 | (10,9) | (344) |
| 1958-59 | (15,8) | (499) |

Le module moyen de la période de sept ans considérée est de 3,05 m³/s ; le module spécifique est de 16,9 l/s.km² et la lame d'eau équivalente de 532 mm.

CRUES ANNUELLES

| | Première saison des pluies | | Seconde saison des pluies | | | |
|---------|----------------------------|----------------------------|---|----------------|----------------------------|---|
| Année | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² |
| 1953-54 | 20/22/11/53 | 510 | 28,3 | 20/3/54 | 790 | 43,8 |
| | 6/12/53 | 600 | 33,3 | 1/4/54 | 1400 | 63,2 |
| | | | | 28/4/54 | 895 | 49,6 |
| 1954-55 | 10 et 30/11/54 | 585 | 32,4 | 23/3/55 | 820 | 45,4 |
| | 9/1/55 | 740 | 41,0 | 19/4/55 | 1300 | 72 |
| | | | | 7 et 27/5/55 | 895 | 49,6 |
| 1955-56 | 31/12/55 | 1050 | 58,2 | 21/4 et 4/5/56 | 635 | 35,2 |
| | 12/2/56 | 725 | 40,2 | 11/5/56 | 690 | 38,2 |
| | | | | 4/2/57 | 740 | 41,0 |
| 1956-57 | 20/12/56 | 755 | 41,8 | 7/3/57 | 790 | 43,8 |
| | | | | 24/5/57 | 830 | 46,0 |
| | 17/11/57 | 655 | 36,3 | 27/4/58 | 457 | 25,3 |
| 1957-58 | 10 et 17/12/57 | 700 | 38,8 | | | |
| | 14/12/58 | 790 | 43,8 | 15/4/59 | 835 | 46,3 |
| | 31/1/59 | 830 | 46,0 | 3/5/59 | 1030 | 57,1 |

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m ³ /s | | | | | Valeurs spécifiques l/s.km ² | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|--|------|------|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1952-53 | ≤137 | | | | | 7,6 | | | | |
| 1953-54 | 128 | 165 | 240 | 413 | 820 | 7,1 | 9,1 | 13,3 | 22,9 | 45,4 |
| 1954-55 | 128 | 193 | 289 | 510 | 950 | 7,1 | 10,7 | 16 | 28,3 | 52,6 |
| 1955-56 | 99 | 146 | 240 | 388 | 635 | 5,5 | 8,1 | 13,3 | 21,5 | 35,2 |
| 1956-57 | 101 | 170 | 351 | 487 | 725 | 5,6 | 9,4 | 19,1 | 27 | 40,1 |
| 1957-58 | ≤112 | | | | 500 | ≤6,2 | | | | 27,7 |
| 1958-59 | ≤(90) | 122 | 240 | 403 | 695 | ≤(5) | 6,8 | 13,3 | 22,3 | 38,5 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Observations : Février et Juillet à Octobre 1958 manquent.

VI - Le NIARI au Bac de NOUYONDZI -

Pour mémoire. Cette station a été abandonnée, et remplacée par celle du Bac de la SAFEL (voir Chapitre I : Equipement hydrologique du bassin).

VII - Le NIARI au Bac de la SAFEL - Période 1955-1959 -

Les débits moyens mensuels et modules annuels sont portés sur le tableau VIII.

NIARI au Bac de la SAFEL

T A B L E A U VIII

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m^3/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|-----------------|----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|--------|
| 1954-55 | | | | 242 | 111 | 361 | | 412 | 220 | 102 | 70 | 61 | |
| 1955-56 | 79 | 205 | 461 | | (140) | 108 | 189 | 258 | 95 | 66 | 51 | 44 | |
| 1956-57 | 59 | 157 | 247 | 239 | 278 | 352 | 256 | 285 | 119 | 86 | 61 | 52 | 182 |
| 1957-58 | 67 | 159 | 259 | 142 | 97 | 93 | 141 | 107 | 62 | 50 | 44 | 39 | 105 |
| 1958-59 | 45 | 146 | 222 | 192 | 213 | 170 | 278 | 241 | 98 | 72 | 58 | 54 | 148 |
| Moyennes brutes | 63 | 167 | 297 | 204 | 168 | 217 | 216 | 261 | 119 | 75 | 57 | 50 | 158 |

Les parenthèses indiquent des valeurs estimées ou interpolées
(mois non observés ou observés partiellement).

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS et SECONDAIRES

| Etiages absolus | | | | Etiages secondaires | | | |
|-----------------|------------------------------------|----------------------------|---|---------------------|----------------------------|---|--|
| Année | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | |
| 1954-55 | 30/9/55 | 56 | 6,7 | 21/2/55 | 84 | 10. | |
| 1955-56 | 1/10/56 | 38 | 4,35 | 11/3/56 | 62 | 7,4 | |
| 1956-57 | 24-25/9, 9/10/57 | 45 | 5,4 | 21 et 24/4/57 | 126 | 15,1 | |
| 1957-58 | 5-9, 12-20, 27/9/ 58 - 15/10/58 | 37 | 4,43 | 24/3/58 | 45 | 5,4 | |
| 1958-59 | 23-25/9/59 8-9/10/59 | 48 | 5,7 | 14 et 17/3/59 | 131 | 15,7 | |

Les modules spécifiques et lames d'eau durant la période observée sont les suivants :

(Surface du bassin : 8 360 km²)

| Année | Module spécifique l/s.km ² | Lame d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1954-55 | { observations incomplètes | |
| 1955-56 | | |
| 1956-57 | 21,8 | 685 |
| 1957-58 | 12,6 | 395 |
| 1958-59 | 17,7 | 557 |

Le module moyen de la période de 5 ans considérée est de 158 m³/s ; le module spécifique est donc de 18,9 l/s.km², et la lame d'eau équivalente de 594 mm.

CRUES ANNUELLES

| Première saison des pluies | | | | Seconde saison des pluies | | | |
|----------------------------|----------|----------------------------|---|---------------------------|----------------------------|---|--|
| Année | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | |
| 1954-55 | 3/1/55 | 446 | (53,3) | 31/3/55 et Avril 1955 | 896 | 107,2 | |
| | 9/1/55 | 418 | 50 | 23/4/55 | 780 | 93,3 | |
| | | | | 9/5/55 | 637 | 76,2 | |
| | | | | 26/5/55 | 782 | 93,6 | |
| 1955-56 | 4/12/55 | 1120 | (134) | 3/5/56 | 756 | 90,4 | |
| | 28/12/55 | 918 | (110) | | | | |
| 1956-57 | 4/12/56 | 800 | 95,7 | 24/5/57 | 671 | 80,3 | |
| | 25/3/57 | 680 | 81,4 | 27/5/57 | 826 | 98,8 | |
| | 16/11/57 | 602 | 72 | | | | |
| 1957-58 | 16/12/57 | 439 | 52,5 | 8/4/58 | 298 | 35,6 | |
| | 20/12/57 | 475 | 56,8 | | | | |
| 1958-59 | 14/12/58 | 450 | 53,8 | 18/4/59 | 506 | 60,5 | |
| | 29/12/58 | 435 | 52 | 29/4/59 | 764 | 91,4 | |
| | 28/1/58 | 506 | 60,5 | 2/5/59 | 700 | 83,7 | |

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m ³ /s | | | | | Valeurs spécifiques l/s.km ² | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|--|-----|------|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1954-55 | ≤ 59 | | | | 659 | ≤ 7,1 | | | | 78,8 |
| 1955-56 | 43 | 68 | | | | 5,1 | 8,1 | | | |
| 1956-57 | 45 | 80 | 151 | 241 | 485 | 5,4 | 9,6 | 18,1 | 28,8 | 58 |
| 1957-58 | 37 | 49 | 83 | 133 | 282 | 4,4 | 5,9 | 9,9 | 15,9 | 33,7 |
| 1958-59 | 43 | 62 | 121 | 192 | 435 | 5,1 | 7,4 | 14,5 | 23 | 52 |

Observations : Octobre à Décembre 1954 manquent.
Janvier 1956 manque. Février 1956 est incomplet.

VIII. - Le N'DOULO à MOUKOMO -

Pour mémoire (Station non étalonnée, voir
Chapitre I).

B - DONNEES HYDROLOGIQUES sur les AFFLUENTS

1 - La LOUESSE à MAKABANA (Affluent rive droite) -

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

Leurs valeurs sont portées sur le tableau IX .

DEBITS D'ETIAGE ABSOLUS et SECONDAIRES

| <u>Etiages absolus</u> | | | | <u>Etiages secondaires</u> | | | |
|------------------------|------------|------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------|--|
| Année | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ | |
| 1957-58 | 21-22/9/58 | (104) | 6,8 | 25/2-4/3/58 | (146) | 9,6 | |
| 1958-59 | 21/9/59 | 122 | 8 | 17-18/1/59 | (178) | 11,7 | |

Les débits entre parenthèse sont des minimums probables correspondant à des périodes d'observations incomplètes.

MODULE SPECIFIQUE et LANE D'EAU

(Surface du bassin : 15 240 km^2)

| Année | Module spécifique $l/s.km^2$ | Lane d'eau mm |
|---------|-----------------------------------|------------------|
| 1957-58 | manquent sept mois d'observations | |
| 1958-59 | (26,5) | (833) |

CRUES ANNUELLES

| <u>Première saison des pluies</u> | | | | <u>Seconde saison des pluies</u> | | | |
|-----------------------------------|------|------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------|--------------------------------|--|
| Année | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ | |
| 1958-59 | | | | 8/3/59 | 600 | 39,4 | |
| | | | | 6 et 8/5/59 | 590 | 38,7 | |

LOUESSE à MAKABANA

T A B L E A U IX

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m³/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|---------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|--------|
| 1957-58 | | | | | (160) | 221 | | | | (125) | 116 | 107 | |
| 1958-59 | 118 | (250) | (250) | (250) | 385 | 441 | 473 | 420 | 187 | 147 | 132 | 126 | (265) |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des débits ont été estimés ou interpolés.

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m^3/s | | | | | Valeurs spécifiques $l/s.km^2$ | | | | |
|---------|-----------------------------|-----|-----|-------|-----|-----------------------------------|-----|-----|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1957-58 | 106 | | | | | 6,95 | | | | |
| 1958-59 | 113 | | | (378) | 551 | 7,4 | | | 24,8 | 36,1 |

La valeur indiquée entre parenthèses n'est que probable. Les relevés n'ont pas été effectués d'Octobre 1957 à Janvier 1958.

2 - La LOUESSE au Bac de BIYALBA -

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

Leurs valeurs sont portées sur le tableau X .

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS et SECONDAIRES

| Année | Etiages absolus | | | Etiages secondaires | | |
|---------|---------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|
| | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ |
| 1956-57 | 22 et 30/9/57 14/10/57 | 16 | | 9/1/57 | 40 | |
| 1957-58 | 6/9/58 | 10 | | 5/2/58 | 28 | |
| 1958-59 | | | | 25/12/58 | 37 | |

LOUESSE au Bac de BIYANBA

T A B L E A U X

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m^3/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|--------------------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| 1956-57 | (25) | (50) | 66 | 59 | 67 | 86 | 92 | 74 | 42 | 29 | 23 | 18 | (53) |
| 1957-58 | 24 | 49 | 80 | 47 | 32 | 42 | 58 | 65 | 28 | 21 | 16 | 14 | 40 |
| 1958-59 | 21 | 60 | 53 | 51 | 80 | 95 | 90 | 86 | | | | | |
| Moyennes brutés | 23 | 53 | 66 | 52 | 60 | 74 | 80 | 75 | 35 | 25 | 20 | 16 | 48 |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des débits ont été estimés ou interpolés.

MODULE SPECIFIQUE et LANE D'EAU

(Surface du bassin : 2 280 km²)

| Année | Module spécifique l/s.km ² | Lane d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1956-57 | (23,1) | (727) |
| 1957-58 | 17,5 | 553 |
| 1958-59 | année incomplète | |

Le module moyen de la période de trois ans considérée, établi à partir des débits mensuels interannuels du tableau X, est de 48 m³/s; le module spécifique de 21,0 l/s.km² et la lane d'eau équivalente de 663 mm.

CRUES ANNUELLES

| Année | Première saison des pluies | | | Seconde saison des pluies | | |
|---------|----------------------------|----------------------------|---|---------------------------|----------------------------|---|
| | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² |
| 1956-57 | 17/12/56 | 84 | | 10/4/57 | 108 | |
| 1957-58 | 18/19/12/57 | 108 | | 15 au 19/5/58 | 77 | |
| 1958-59 | 26/11/58 | 99 | | 12/3/59 | (116) | |

Le nombre entre parenthèses indique une valeur "probable" de la crue annuelle.

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m ³ /s | | | | | Valeurs spécifiques l/s.km ² | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|--|-----|------|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1956-57 | (18) | | 52 | 72 | 93 | (7,9) | | 22,8 | 31,6 | 36,5 |
| 1957-58 | 13 | 21 | 35 | 54 | 84 | 5,7 | 9,2 | 15,4 | 23,7 | 36,9 |
| 1958-59 | | | | 82 | 102 | | | | 36,0 | 44,8 |

Observations : Octobre - Novembre 1956 manquent. Juin à Septembre 1959 manquent.

3 - La LOUESSE au Bac de SIMBA-MAYOKO -

DEBITS MENSUELS

La station n'a été suivie que de Mai 1956 à Juin 1957 ; les débits moyens mensuels durant cette période sont portés sur le tableau XI .

DEBITS D'ETIAGES ABSOLU et SECONDAIRE

DEBITS de CRUE ANNUELLE

La période observée va du 1er Mai au 12 Juillet 1957 pour l'année 1956-57, et du 16 Novembre 1957 au 30 Juin 1958 (un an incomplet) pour l'année 1957-58.

Etiages : Les débits d'étiage absolu ne sont donc pas connus. L'étiage secondaire de 1957-58 est probablement de $15 \text{ m}^3/\text{s}$ (28 Mars 1958).

Crues : L'examen des débits journaliers de Mai, Juin, Juillet 1957, ne permet d'avancer aucune valeur de crue annuelle pour 1956-1957.

- Pour 1957-1958, le maximum de première saison des pluies est de $58 \text{ m}^3/\text{s}$, soit 51 l/s.km^2 (15 Décembre 1957). Celui de la seconde saison des pluies est de $45 \text{ m}^3/\text{s}$, soit $39,5 \text{ l/s.km}^2$ (13 Mai 1958)

- Surface du bassin versant : 1140 km^2

LOUESSE au Bac de SIMBA-MAYOKO

T A B L E A U X I

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m^3/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|---------|---|------|----|----|----|---|----|----|----|------|---|---|--------|
| 1956-57 | | | | | | | | 41 | 24 | (16) | | | |
| 1957-58 | | (30) | 45 | 32 | 35 | | 32 | 33 | 16 | | | | |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des débits ont été estimés ou interpolés.

5 - La LOUDIMA à L'I.F.A.C. - Période 1953-1959 -

DEBITS MOYENS MENSUELS et ANNUELS -

Leurs valeurs sont portées sur le tableau XII.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLU et SECONDAIRE

| Etiages absolus | | | | Etiages secondaires | | | |
|-----------------|---|----------------------------|---|--|----------------------------|---|--|
| Année | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | |
| | 22/9 au 6/10/54 | | | | | | |
| 1953-54 | 19-20/10 et 2-3/11/54 | 11,5 | 3,1 | | | | |
| 1954-55 | 7 au 11/4/55 | 14,5 | 3,9 | 20/2/55 | 14,0 | 3,7 | |
| 1955-56 | 17-18/10 et 13/11/56 | 10,5 | 2,8 | 11 au 14 et 17/3/56 | 16,5 | 4,4 | |
| 1956-57 | 30/9 au 20/10 27 au 29/10/57 | 12,5 | 3,3 | 27/1/57 | 19,5 | 5,2 | |
| 1957-58 | 11/8 au 28/10 2-4/11/58 | 9,0 | 2,4 | 26 au 28/2/58 Mars : 9 j, du 1er au 30 | 12,0 | 3,2 | |
| 1958-59 | 26/8 au 4/10/59 14 j du 6 au 26/10/59 | 9,5 | 2,5 | 26 au 29/12/58 et 3-4/1/59 | 10,5 | 2,8 | |

MODULE SPECIFIQUE et LAME D'EAU

(Surface du bassin : 3 750 km²)

| Année | Module spécifique l/s.km ² | Lame d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1953-54 | | |
| 1954-55 | 9,4 | 295 |
| 1955-56 | 7,6 | 241 |
| 1956-57 | 8,5 | 267 |
| 1957-58 | 4,6 | 146 |
| 1958-59 | 6,4 | 202 |

La LOUDIMA à l'I.F.A.C.

T A B L E A U X I I

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m³/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 1953-54 | | 32,3 | | | | | 31,7 | 37,2 | 17,2 | 15,4 | 13,3 | 12,1 | |
| 1954-55 | 12,5 | 23,2 | 33,3 | 32,4 | 20,8 | 40,5 | 78,2 | 86,4 | 34,5 | 24,1 | 19,0 | 15,8 | 35,1 |
| 1955-56 | 27,6 | 53,9 | 48,1 | 25,9 | 28,6 | 20,5 | 27,2 | 54,7 | 21,5 | 14,0 | 13,0 | 12,0 | 28,6 |
| 1956-57 | 11,4 | 18,1 | 44,1 | 36,7 | 34,6 | 40,9 | 62,0 | 60,5 | 26,0 | 18,6 | 15,5 | 13,5 | 31,8 |
| 1957-58 | 12,8 | 32,8 | 49,3 | 17,5 | 13,5 | 13,8 | 18,2 | 12,9 | 10,3 | 9,5 | 9,2 | 9,0 | 17,4 |
| 1958-59 | 9,1 | 19,3 | 23,7 | 32,3 | 35,9 | 19,2 | 60,8 | 43,7 | 14,2 | 11,5 | 10,1 | 9,5 | 24,0 |
| Moyennes brutes | 14,7 | 29,8 | 39,7 | 29,0 | 26,7 | 27,0 | 46,3 | 49,2 | 20,6 | 15,5 | 13,3 | 12,0 | 27,0 |

Les observations ne portent que sur sept mois en 1953-54, il est impossible de donner, pour cette année, une valeur du module et de la lame d'eau.

Le module moyen de la période de six ans considérée (égal à la moyenne des douze débits interannuels du tableau XII) est de $27,0 \text{ m}^3/\text{s}$; le module spécifique est de $7,2 \text{ l/s.km}^2$, et la lame d'eau équivalente de 227 mm.

CRUES ANNUELLES

| Première saison des pluies | | | | Seconde saison des pluies | | | |
|----------------------------|----------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--|
| Année | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. l/s.km^2 | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. l/s.km^2 | |
| 1953-54 | 24/11/53 | (99) | 26,4 | 26/4/54 | (84) | 22,4 | |
| 1954-55 | 13/12/54 | 70 | 18,7 | 20/4/55 | 139 | 37,1 | |
| | | | | 1/5/55 | 192 | 51,2 | |
| 1955-56 | 16/11/55 | 93 | 24,8 | 13/5/56 | 127 | 33,9 | |
| | 11/12/55 | 84 | 22,4 | | | | |
| 1956-57 | 22/11/56 | 140 | 37,3 | 28/4/57 | 170 | 45,3 | |
| | 6/1/57 | 99 | 26,4 | 9/5/57 | 146 | 38,9 | |
| 1957-58 | 5/12/57 | 116 | 30,9 | 25/4/58 | 34 | 9,1 | |
| | 18/11/57 | 86 | 22,9 | | | | |
| 1958-59 | 28/11/58 | 71 | 18,9 | 21/4/59 | 133 | 35,5 | |
| | 9/12/59 | 75 | 20 | 5/5/59 | 188 | 50,1 | |

DEBITS CARACTERISTIQUES

- 110 -

| Année | Valeurs absolues | | | | | Valeurs spécifiques | | | | |
|---------|------------------|------|------|------|------|---------------------|-----|-----|------|--------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1953-54 | 12,5 | | | | (54) | 3,3 | | | | (14,4) |
| 1954-55 | 11,5 | 16,7 | 25,0 | 41 | 102 | 3,1 | 4,4 | 6,7 | 10,9 | 27,2 |
| 1955-56 | 11,5 | 15,0 | 22,3 | 37 | 74 | 3,1 | 4 | 5,9 | 9,9 | 19,7 |
| 1956-57 | 11 | 15,0 | 24,5 | 39,5 | 99 | 2,9 | 4 | 6,5 | 10,5 | 26,4 |
| 1957-58 | 12,5 | 9,5 | 12,3 | 17,5 | 65 | 3,3 | 2,5 | 3,3 | 4,7 | 17,3 |
| 1958-59 | 9,0 | 10,5 | 14,3 | 28,5 | 81 | 2,4 | 2,8 | 3,8 | 7,6 | 21,6 |

Observations : Octobre 1953 et Décembre à Mars 1955 manquent

7 - La LOUADI au PONT du C.F.C.O. -

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

Leurs valeurs sont portées sur le tableau XIII.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS et SECONDAIRES

| Année | Etiages absolus | | Etiages secondaires | | | |
|---------|---------------------------------------|----------------------------|---|---|----------------------------|---|
| | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² |
| 1952-53 | 18/9 au 23/10/59 | 0,05 | 0,29 | | | |
| 1953-54 | 6/8 au 7/10/54 | 0,05 | 0,29 | Janv. : 29 au 31 Fév. : 11 j. Mars : 1er au 5 | 0,11 | 0,77 |
| 1954-55 | 24/9 au 14/10/55 | 0,05 | 0,29 | 1 au 10/3/55 | 0,05 | 0,29 |
| 1955-56 | 18/8 au 25/10 28/10 au 11/11/56 | 0,05 | 0,29 | Fév. : 10 j. Mars : 27 j. Avril : 25 j. | 0,11 | 0,77 |
| 1956-57 | 24/10 au 1/11/ 57 | 0,05 | 0,29 | 12 au 19/2/57 | 0,16 | 1,12 |
| 1957-58 | 13/6 au 8/11/58 | 0,00 | 0,00 | 1 au 4/3 22/3 au 3/4/58 | 0,00 | 0 |
| 1958-59 | | | | Fév. : 10 j. Mars : 20 j. Avril : 3 j. | 0,11 | 0,77 |

La LOUADI au Pont du C.F.C.O. -

T A B L E A U XIII

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m³/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | J | Module |
|------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|--------|------|--------|
| 1952-53 | | | | | | | | | | | 0,13 | 0,08 | |
| 1953-54 | 0,07 | 0,38 | 0,34 | 0,33 | (0,25) | (0,39) | (0,52) | 0,60 | 0,15 | 0,11 | 0,06 | 0,05 | (0,27) |
| 1954-55 | 0,10 | 0,30 | 0,13 | 0,22 | (0,23) | (0,66) | | | 0,76 | 0,30 | 0,15 | 0,10 | |
| 1955-56 | 0,22 | (0,52) | (0,68) | 0,20 | 0,23 | 0,17 | 0,14 | (0,74) | 0,16 | 0,11 | 0,07 | 0,05 | 0,27 |
| 1956-57 | 0,05 | 0,09 | (0,41) | (0,57) | (0,56) | (1,12) | (1,32) | (1,30) | 0,55 | 0,23 | (0,14) | 0,11 | (0,44) |
| 1957-58 | 0,09 | 0,17 | (0,60) | 0,14 | (0,15) | 0,03 | 0,12 | 0,10 | 0,02 | | | | |
| 1958-59 | | 0,12 | 0,07 | 0,37 | 0,29 | 0,14 | (0,61) | (0,52) | 0,08 | | | | |
| Moyennes brutes: | 0,11 | (0,26) | (0,37) | 0,31 | (0,31) | (0,42) | (0,54) | (0,65) | 0,29 | 0,19 | 0,11 | 0,08 | 0,30 |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des débits ont été estimés ou interpolés.

MODULE SPECIFIQUE et LAME d'EAU

(Surface du bassin : 143 km^2)

| Année | Module spécifique l/s.km^2 | Lame d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1952-53 | | |
| 1953-54 | (18,9) | (595) |
| 1954-55 | | |
| 1955-56 | (18,9) | (595) |
| 1956-57 | (30,8) | (969) |
| 1957-58 | | |
| 1958-59 | | |

Le module moyen de la période de 7 ans considérée établi à partir des débits mensuels interannuels du tableau est de $0,30 \text{ m}^3/\text{s}$; le module spécifique est de $21,0 \text{ l/s.km}^2$ et la lame d'eau équivalente de 660 mm.

CRUES ANNUELLES

| Année | Première saison des pluies | | | Seconde saison des pluies | | |
|---------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. l/s.km^2 | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. l/s.km^2 |
| 1953-54 | 24/11/53 | 1,54 | 10,8 | 11/3/54 | 1,54 | 10,8 |
| | 13/12/53 | 1,67 | 11,7 | 1/5/54 | 1,67 | 11,7 |
| 1954-55 | 11/11/54 | 1,54 | 10,8 | 20/3 et 24/4/55 | 1,54 | 10,8 |
| | 31/11/55 | 1,18 | 8,3 | 4-5/4, 15/5, 1/6/55 | 1,67 | 11,7 |
| 1955-56 | 2/10/55 | 1,42 | 10 | 19/3 et 2-10/5/56 | 1,42 | |
| | 10/12/55 | 1,67 | 11,7 | 56 - 2/5/56 | 1,67 | 11,7 |
| 1956-57 | 17/12/56 | 1,54 | 10,8 | 23/2/57 | 1,54 | 10,8 |
| | 7/1/57 | 1,67 | 11,7 | 4, 6, 13, 24, 30/ 4/ et 6, 29/5 | (1,67) | (11,7) |
| 1957-58 | 5 et 8/12/57 | (1,67) | (11,7) | 26/4/58 | 0,30 | 2,1 |
| | 27/12/57 | 1,18 | 8,3 | | | |
| 1958-59 | 25/1/58 | 1,54 | 10,8 | 22/4/58 | 1,30 | 9,1 |
| | 20/2/58 | 1,30 | 9,1 | 2/5/58 | 1,67 | 11,7 |

Les parenthèses indiquent des valeurs "probables" des crues maximales annuelles.

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m^3/s | | | | | Valeurs spécifiques $l/s.km^2$ | | | | |
|---------|-----------------------------|------|------|------|------|-----------------------------------|------|------|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1952-53 | 0,05 | | | | | 0,29 | | | | |
| 1953-54 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 1,42 | 0,29 | 0,77 | 1,12 | 1,61 | 10 |
| 1954-55 | 0,05 | 0,11 | | | 1,42 | 0,29 | 0,77 | | | 10 |
| 1955-56 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 1,42 | 0,29 | 0,77 | 1,12 | 1,61 | 10 |
| 1956-57 | 0,05 | 0,11 | 0,30 | 1,06 | 1,54 | 0,29 | 0,77 | 2,1 | 7,4 | 10,8 |
| 1957-58 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,11 | 0,55 | 0 | 0 | 0,29 | 0,77 | 3,85 |
| 1958-59 | 0,00 | | 0,11 | 0,23 | 1,18 | 0 | | 0,77 | 1,61 | 8,3 |

Observations : Octobre 1952 à Juillet 1953 manquent. Avril et Mai 1955 sont incomplets. Février, Août et Septembre 1958 manquent. Juillet est incomplet. Octobre 1958 manque. Juillet à Septembre 1959 manquent.

11 - N. KENKE au P.K. 288,70 du C.F.C.O. - Période 1953-1959 -

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES ANNUELS

Leurs valeurs sont portées sur le tableau XIV.

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS et SECONDAIRES

| Année | Etiages absolus | | | Etiages secondaires | | |
|---------|------------------|------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|
| | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ | Date | Débit m^3/s | Débit spécif. $l/s.km^2$ |
| 1953-54 | 21/7 au 6/10/54 | | | | | |
| | 15 au 23/10/54 | 1,5 | 3,1 | 9/1 au 9/2/54 | 3,2 | 6,8 |
| | 29/10 au 5/11/54 | | | | | |
| 1954-55 | 25/8 au 15/10/55 | | | | | |
| | 25 au 28/10/55 | 3,2 | 6,8 | 24/2/55 | 2,4 | 5,1 |
| | 9 j. Déc. 55 | | | | | |
| 1955-56 | 21/9 au 20/10/56 | | | 18 au 28/2/56 | | |
| | 5 au 10/11/56 | 1,5 | 3,1 | Mars 56 | 3,2 | 6,8 |
| | | | | Avr. 56 | | |
| 1956-57 | 28/6 au 3/10/57 | 1,5 | 3,1 | 15/3/57 | 2,2 | 4,7 |
| 1957-58 | 30-31/10/58 | 1,2 | 2,6 | 10 au 12/2/58 | 1,5 | 3,1 |
| 1958-59 | 7 au 25/9/59 | | | | | |
| | 14 au 21/10/59 | 1,4 | 3 | 14 au 17/3/59 | 3,2 | 6,8 |

Le N'KENKE au P.K. 288,70

T A B L E A U X I V

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES

m^3/s

| : Année : | O : | N : | D : | J : | F : | M : | A : | M : | J : | J : | A : | S : | Module : |
|--------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|----------|
| : 1953-54 : | 3,4 : | 11,7 : | 8,4 : | 3,9 : | 3,5 : | 4,5 : | 8,7 : | (14,0 : | 2,7 : | 2,1 : | 1,5 : | 1,5 : | (5,5) : |
| : 1954-55 : | 2,4 : | 9,3 : | 11,9 : | 18,2 : | 3,5 : | 22,1 : | 24,3 : | 34,6 : | 8,4 : | 5,6 : | 3,8 : | 3,2 : | 12,4 : |
| : 1955-56 : | 5,0 : | 7,2 : | 13,2 : | 5,8 : | 4,9 : | 3,9 : | 5,4 : | 15,5 : | 3,2 : | 2,9 : | 2,4 : | 2,1 : | 6,0 : |
| : 1956-57 : | 1,9 : | 20,4 : | 18,3 : | 7,4 : | 12,4 : | 9,3 : | 17,7 : | 6,6 : | 3,0 : | 1,5 : | 1,5 : | 1,5 : | 8,4 : |
| : 1957-58 : | 1,5 : | 14,3 : | 28,4 : | 3,1 : | 2,6 : | 6,4 : | 4,9 : | 1,8 : | 1,4 : | 1,7 : | 1,5 : | 1,5 : | 5,8 : |
| : 1958-59 : | 1,4 : | 21,1 : | 40,2 : | 13,5 : | 7,8 : | 5,8 : | 19,8 : | 13,1 : | 3,0 : | 2,4 : | 1,7 : | 1,5 : | 11,0 : |
| : Moyennes : | | | | | | | | | | | | | |
| : brutes : | 2,6 : | 14,0 : | 20,1 : | 8,6 : | 5,8 : | 8,7 : | 13,5 : | 14,3 : | 3,6 : | 2,7 : | 2,1 : | 1,9 : | 8,1 : |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des débits ont été estimés ou interpolés.

MODULE SPECIFIQUE et LANE D'EAU(Surface du bassin : 468 km²)

| Année | Module spécifique l/s.km ² | Lane d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1953-54 | (11,8) | (370) |
| 1954-55 | 26,5 | 833 |
| 1955-56 | 12,8 | 403 |
| 1956-57 | 18,0 | 565 |
| 1957-58 | 12,4 | 390 |
| 1958-59 | 23,5 | 740 |

Le module moyen de la période de six ans considérée est de 8,1 m³/s ; le module spécifique est de 17,3 l/s.km² et la lane d'eau équivalente de 545 mm.

CRUES ANNUELLES

| Première saison des pluies | | | Seconde saison des pluies | | |
|----------------------------|----------|------------------------------|--|---------|--|
| Année | Date | Débit : n ³ /s | Débit : spécif : l/s.km ² | Date | Débit : spécif : n ³ /s : l/s.km ² |
| 1953-54 | 20/11/53 | <u>190</u> | 406 | 30/4/54 | <u>54</u> : 115 |
| | | | | 20/3/55 | 290 : 620 |
| 1954-55 | 4/1/55 | <u>175</u> | 374 | 1/5/55 | 240 : 512 |
| | | | | 27/5/55 | <u>295</u> : 630 |
| 1955-56 | 16/12/55 | <u>125</u> | 267 | 3/5/56 | <u>200</u> : 427 |
| 1956-57 | 16/12/56 | <u>360</u> | 770 | 25/4/57 | <u>125</u> : 267 |
| | 3/12/57 | 215 | 460 | | |
| 1957-58 | 6/12/57 | <u>240</u> | 512 | 15/3/58 | <u>86</u> : 184 |
| | 10/12/57 | <u>190</u> | 406 | | |
| 1958-59 | 6/12/58 | <u>555</u> | 1180 | 3/5/59 | <u>215</u> : 460 |
| | 29/12/58 | 200 | 427 | | |

DEBITS CARACTERISTIQUES

| | Valeurs absolues | | | | | Valeurs spécifiques | | | | |
|---------|-------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|------|------|-------|
| | m ³ /s | | | | | l/s.km ² | | | | |
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1953-54 | 1,5 | 2,4 | . | . | 18 | 3,1 | 5,1 | . | . | 38,4 |
| 1954-55 | 1,5 | 3,2 | 5,0 | 9,5 | 110 | 3,1 | 6,8 | 10,7 | 20,3 | 235 |
| 1955-56 | 1,5 | 2,9 | 3,2 | 5,0 | 22 | 3,1 | 6,2 | 6,8 | 10,7 | 47 |
| 1956-57 | 1,5 | 1,5 | 3,6 | 7,2 | 98 | 3,1 | 3,1 | 7,7 | 15,4 | 209 |
| 1957-58 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | 3,2 | 22 | 3 | 3,1 | 3,8 | 6,8 | 47 |
| 1958-59 | 1,3 | 2,0 | 3,6 | 6,3 | 76 | 2,8 | 4,3 | 7,7 | 13,5 | 162,4 |

13 - La BOUENZA à MOUKOUKOULOU -

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES ANNUELS

Leurs valeurs sont portées sur le tableau XV .

DEBITS D'ETIAGES ABSOLUS et SECONDAIRES

| Année | Etiages absolus | | Etiages secondaires | |
|---------|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| | Date | Débit m ³ /s | Date | Débit m ³ /s |
| 1947-48 | 14 au 19/9/48 | 59 | | |
| 1951-52 | 27 au 30/9/52 | 59 | | |
| 1952-53 | 24/9/53 | 59 | 12/13/2/53 | 95 |
| 1953-54 | 9/9 au 5/10/54 | 57 | 2 et 11-12/2/54 | 67 |
| 1954-55 | 1 au 9/10/55 | 58 | 23/2/55 | 71 |
| 1955-56 | du 9/8 au 17/10/56 | ≤ 57 | 12/3/56 | 67 |
| 1956-57 | du 25/9 au 14/10/57 | 55 | 25/2/57 | 118 |
| 1957-58 | 22 au 24/9/58 | 47 | 28/2/58 | 61 |
| 1958-59 | 5 au 12/9/59 | 56 | 9/3/59 | 111 |

La BOUENZA à MOUKOUKOULOU

T A B L E A U XV

DEBITS MOYENS MENSUELS ET MODULES

m³/s

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | Module |
|--------------------|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|----|------|------|--------|
| 1947-48 | | | | | | 178 | 210 | 156 | 82 | 66 | 67 | 61 | |
| 1951-52 | | | | | (185) | 153 | 177 | 178 | 98 | 74 | 67 | 61 | |
| 1952-53 | 66 | 152 | 183 | 128 | 115 | 143 | 213 | 278 | 127 | 80 | 67 | 63 | 135 |
| 1953-54 | 67 | 115 | 123 | 83 | 86 | 105 | 141 | 141 | 73 | 62 | 59 | 57 | 93 |
| 1954-55 | 67 | 83 | 101 | 124 | 87 | 105 | 214 | 214 | 128 | 73 | 64 | 59 | 110 |
| 1955-56 | 70 | 104 | 142 | 120 | 103 | 75 | 94 | 132 | 64 | 59 | (56) | (54) | 89 |
| 1956-57 | (58) | 84 | 119 | 144 | 135 | 155 | 129 | 138 | 87 | 66 | 61 | 56 | 103 |
| 1957-58 | 56 | 83 | 118 | 130 | 67 | 77 | 83 | 82 | 60 | 56 | 55 | 50 | 77 |
| 1958-59 | 51 | 74 | 101 | 134 | 187 | 133 | 171 | 145 | 77 | 63 | 62 | 58 | 104 |
| Moyennes brutes | 63 | 99 | 127 | 123 | 121 | 129 | 159 | 152 | 88 | 67 | 62 | 58 | 104 |

Les parenthèses indiquent qu'une partie des débits ont été estimés ou interpolés.

MODULE SPECIFIQUE et LAME D'EAU(Surface du bassin : 5 800 km²)

| Année | Module spécifique l/s.km ² | Lame d'eau mm |
|---------|--|------------------|
| 1947-48 | | |
| 1951-52 | | |
| 1952-53 | 23,3 | 733 |
| 1953-54 | 16,0 | 505 |
| 1954-55 | 19,0 | 597 |
| 1955-56 | 15,3 | 483 |
| 1956-57 | 17,8 | 560 |
| 1957-58 | 13,3 | 418 |
| 1958-59 | 17,9 | 565 |

Les observations ne portant que sur 7 mois en 1947-1948 et sur 8 mois en 1951-1952, il est impossible de donner, pour ces années, des valeurs du module spécifique et de la lame d'eau.

Le module moyen de la période de 9 ans considérée, établi à partir des débits mensuels interannuels du tableau XV, est de 104 m³/s ; le module spécifique est de 17,9 l/s.km² et la lame d'eau équivalente de 565 mm.

CRUES ANNUELLES

| Première saison des pluies | | | | Seconde saison des pluies | | | |
|----------------------------|----------|----------------------------|---|---------------------------|----------------------------|---|--|
| Année | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | Date | Débit m ³ /s | Débit spécif. l/s.km ² | |
| 1947-48 | | | | 16/4/48 | 336 | 58 | |
| | | | | 3/5/48 | 255 | 44 | |
| | | | | | | | |
| | | | | 25/2/52 | 236 | 40,7 | |
| 1951-52 | | | | 3/3/52 | 226 | 39 | |
| | | | | 10/5/52 | 211 | 36,4 | |
| | | | | | | | |
| 1952-53 | 8/11/52 | 166 | 28,8 | 28/4/53 | 340 | 58,6 | |
| | 7/12/52 | 228 | 39,3 | 15/5/53 | 310 | 53,4 | |
| | | | | | | | |
| 1953-54 | 19/12/53 | 188 | 32,4 | 5/4/54 | 208 | 35,9 | |
| | | | | 7/5/54 | 189 | 32,6 | |
| | | | | | | | |
| 1954-55 | 1/1/55 | 188 | 32,4 | 25/4/55 | 324 | 55,8 | |
| | | | | 26/5/55 | 271 | 46,7 | |
| | | | | | | | |
| | 11/12/55 | 188 | 32,4 | | | | |
| 1955-56 | 8/1/56 | 159 | 27,4 | 17/5/56 | 193 | 33,3 | |
| | 8/2/56 | 193 | 33,3 | | | | |
| | | | | | | | |
| | 21/12/56 | 161 | 27,8 | 22/3/57 | 201 | 34,7 | |
| 1956-57 | 18/1/57 | 201 | 34,7 | 26/4/57 | 167 | 28,8 | |
| | | | | 29/5/57 | 181 | 31,2 | |
| | | | | | | | |
| 1957-58 | 31/12/57 | 159 | 27,4 | 29/4/58 | 146 | 25,2 | |
| | 16/1/58 | 189 | 32,6 | | | | |
| | | | | | | | |
| | 31/1/59 | 283 | 48,7 | 25/3/59 | 154 | 26,5 | |
| 1958-59 | 16/2/59 | 203 | 35 | 28/4/59 | 255 | 44 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

DEBITS CARACTERISTIQUES

| Année | Valeurs absolues m ³ /s | | | | | Valeurs spécifiques l/s.km ² | | | | |
|---------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-------|--|------|------|------|------|
| | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC | DCE | DC9 | DC6 | DC3 | DCC |
| 1947-48: (60) | | | | | (250) | 10,3 | | | | 43 |
| 1951-52: (60) | | | | | (220) | 10,3 | | | | 37,9 |
| 1952-53: 61 | | 75 | 121 | 162 | 305 | 10,5 | 12,9 | 20,9 | 27,9 | 52,6 |
| 1953-54: 57 | | 66 | 80 | 111 | 181 | 9,8 | 11,4 | 13,8 | 19,1 | 31,2 |
| 1954-55: 59 | | 69 | 86 | 127 | 271 | 10,2 | 11,9 | 14,8 | 21,9 | 46,7 |
| 1955-56: 57 | | 59 | 79 | 111 | 173 | 9,8 | 10,2 | 13,6 | 19,1 | 29,8 |
| 1956-57: 56 | | 64 | 102 | 138 | 181 | 9,7 | 11 | 17,6 | 23,8 | 31,2 |
| 1957-58: 49 | | 56 | 65 | 85 | 159 | 8,4 | 9,7 | 11,2 | 14,7 | 27,4 |
| 1958-59: 49 | | 63 | 78 | 135 | 242 | 8,4 | 10,9 | 13,4 | 23,3 | 41,7 |

Observations : Les parenthèses indiquent des valeurs probables. Octobre 1947 à Février 1948 manquent. Août 1956 est incomplet. Septembre 1956 manque. Octobre 1956 est incomplet.

RESULTATS des BASSINS EXPERIMENTAUX

Les données recueillies sont d'importance très inégale, certains bassins n'ayant été aménagés qu'en vue de fournir des compléments d'informations (cas de la NIGUENGOUELE).

A) Bassin du LEYOU : zone forestière, 6 km^2 :

Cent averses ont été étudiées pendant trois campagnes. Bien que la notion de ruissellement superficiel s'applique mal à ces bassins forestiers, on distingue deux formes d'écoulement :

- l'une, intermédiaire entre le ruissellement superficiel classique tel qu'on le voit sur le terrain à faible couverture végétale et l'écoulement hypodermique,
- l'autre, qui s'apparente à un écoulement souterrain d'assez faible profondeur étant donné la nature du sol et du sous-sol. La première forme d'écoulement suit manifestement les lois des hydrogrammes unitaires : on désigne par ruissellement cette forme d'écoulement.

Le diagramme de distribution qui définit la forme type de la crue peut être caractérisé par le tableau suivant, établi pour un volume de ruissellement de $10\,000 \text{ m}^3$ (Débit Q en l/s).

| | | | | | | | | | | | |
|-------|---|-----|-----|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-----|-------|
| t | 0 | 20' | 40' | 1h.15 | 1h.45 | 2h.15 | 2h.45 | 3h.45 | 4h.45 | 6 h | 8h.15 |
| Q l/s | 0 | 120 | 420 | 580 | 795 | <u>870</u> | 820 | 525 | 185 | 50 | 0 |

On vérifie que le temps de montée (rise) est de 2 h.15. Le temps de réponse (lag) est supérieur au temps de montée de quelques minutes.

Les caractéristiques principales des plus fortes averses sont présentées dans le tableau simplifié ci-après dans lequel ont été portés à :

- la 2ème colonne, la valeur moyenne de la hauteur de précipitations sur le bassin : P_m
- la 3ème colonne, le coefficient de réduction C_r ou rapport entre précipitation moyenne et maximum ponctuel. Cette caractéristique donne une indication sur l'homogénéité de l'averse.
- la 4ème colonne Q_i , le débit à l'origine de la crue, c'est un repère, plus ou moins valable d'ailleurs, de l'état de saturation préalable.
- la 5ème colonne, l'intervalle Int , entre l'averse étudiée et l'averse antérieure.
- la 6ème colonne, le volume de ruissellement V_R
- la 7ème colonne, le coefficient de ruissellement, rapport entre le V_R et le V_P des précipitations.
- la dernière colonne, le débit maximal Q_{max} .

Les grands tableaux classiques de l'interprétation des hydrogrammes unitaires n'ont pas été reproduits ici afin de ne pas alourdir outre mesure cet exposé.

La capacité d'absorption n'a pas été retenue, pas plus que l'intensité maximale comme caractéristiques intéressantes car, en région forestière, la première est sans intérêt, puisque, avant que le ruissellement se produise, la couverture végétale doit d'abord absorber une partie importante des précipitations et, pour cette partie, l'intensité maximale importe peu. La capacité d'absorption, déterminée suivant les procédés classiques, serait alors en fait une fonction de l'intensité maximale, sans signification physique. Il faudrait probablement adapter aux zones forestières la méthode mise au point pour les régions sahéliennes perméables par A. BOUCHARDEAU. Dans l'état actuel des recherches hydrologiques, la méthode correspondante n'a pas encore été mise au point. En attendant, on constate,

T A B L E A U XVI

BASSIN du LEYOU

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES des
AVERSES OBSERVEES de 1957 à 1959

| Date | P _m mm | C _r % | Débit initial l/s | Inter- valle en j | V _R 10 ³ m ³ | K _r % | Q _{max} l/s |
|---------|----------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--|---------------------|-------------------------|
| 18-4-57 | 74,1 | 67 | 75 | 2 | 25,8 | 5,8 | 2110 |
| 24-4-57 | 32,2 | 61 | 340 | 6 | 7,65 | 4 | 1040 |
| 18-5-57 | 39,4 | 56 | | 6 | 13,75 | 5,8 | 1020 |
| 26-5-57 | 37,1 | 80 | 205 | 3 | 9,0 | 4 | 1025 |
| 9-3-58 | 49,5 | 78 | 135 | 6 | 13,2 | 4,45 | 1045 |
| 11-3-58 | 39,1 | 60 | 145 | 1 | 13,8 | 5,9 | 1140 |
| 14-3-58 | 52,2 | 70 | 175 | 1 | 30,0 | 9,6 | 2520 |
| 9-4-58 | 33,4 | 70 | 150 | 6 | 8,55 | 4,25 | 950 |
| 19-4-58 | 35,8 | 74 | 140 | 7 | 10,1 | 4,7 | 1140 |
| 23-4-58 | 38,8 | 67 | 140 | 4 | 6,4 | 2,75 | 840 |
| 25-3-59 | 92,6 | 93 | 60 | 6 | 29,4 | 7,2 | 2990 |
| 31-3-59 | 58,3 | 88 | 220 | 1 | 29,3 | 8,4 | 2590 |
| 23-4-59 | 42,7 | 81 | 220 | 6 | 9,35 | 3,7 | 1000 |
| 7-5-59 | 33,3 | 80 | 380 | 1 | 10,4 | 5,2 | 1165 |

tous les autres facteurs restant constants par ailleurs, une corrélation à peu près acceptable entre hauteur de précipitations et coefficient de ruissellement.

Trois éléments interviennent dans les variations de ce coefficient :

- la hauteur de précipitations moyenne,
- les conditions de saturation du sol,
- à un moindre degré qu'en savane, la forme du hyétogramme et la répartition des précipitations dans l'espace.

De toute façon, la dispersion est grande; elle diminue pour les fortes averses. Le coefficient de ruissellement décroît nettement avec l'intervalle de temps à la pluie précédente.

On peut admettre, pour des averses de 100 mm et 130 mm de maximum ponctuel ($P_m = 90$ et 117 mm), les valeurs suivantes de K_R

| P_m | Int. 1 j | Int. 2 j | Int. 3 j | Int. 4 j |
|-------|----------|----------|----------|-----------|
| 90 | 13 % | 11 % | 9 % | 7,5 % |
| 117 | 14 % | 12 % | 10 % | 8 - 8,5 % |

Pour fixer les idées, on peut indiquer qu'un intervalle de 3 jours, après une pluie de 30 à 40 mm, correspond à un débit initial de 200 l/s.

La crue annuelle peut être estimée à partir de ce qui précède et des caractéristiques de la précipitation maximale annuelle.

Cette dernière, évaluée par la méthode des stations années sur les stations les plus proches de MAYOKO, soit 24 stations années, serait égale à 82 mm.

Si on ajoute successivement MIMONGO et LEKANA, puis KIBANGOU, FRANCEVILLE, N'DENDE, DIVENIE, KOMONO, YAYA, on trouve respectivement 84 mm (41 stations années), puis 85 mm (91 stations années), nous admettrons 85 mm.

| | |
|------------------------------|-------------------------|
| - Maximum ponctuel | : 85 mm |
| - Coefficient de réduction | : 80 % |
| - P_m | : 68 mm |
| - Intervalle | : 2 à 3 jours |
| - K_R | : 9 % |
| - V_R (6 km ²) | : 36 700 m ³ |
| - Débit maximal ruisselé | : 3 200 l/s |
| - Débit maximal | : 3 450 l/s |

soit entre 550 et 600 l/s.km²

La crue décennale peut être estimée à partir des caractéristiques de l'averse décennale.

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| - Maximum ponctuel | : 130 mm |
| - Coefficient de réduction | : 90 % |
| - P_m | : 117 mm |
| - Intervalle | : 3 jours |
| - K_R | : 11 % (marge de sécurité 1 %) |
| - V_R (6 km ²) | : 77 000 m ³ |
| - Débit maximal ruisselé | : 6 150 l/s (1) |
| - Débit maximal | : 6 500 l/s |

soit 1 000 à 1 100 l/s.km²

(1) Avec un hydrogramme légèrement plus aplati que le diagramme de distribution maximal 800 l/s au lieu de 870, l'averse décennale n'étant plus tout à fait unitaire.

Le déficit d'écoulement et le coefficient d'écoulement sont les suivants :

Campagne 1957

| | 21/3 - 30/4 | 1er-28/5 | 21/3 - 28/5 |
|---------------------------|-------------|-----------|-------------|
| Lame d'eau écoulée | 132 mm | 110 mm | 242 mm |
| Hauteur moyenne de pluies | 437 mm | 220 mm | 657 mm |
| Déficit | 305 mm | 110 mm | 415 mm |
| Déficit journalier | 7,45 mm/j | 3,95 mm/j | 6,0 mm/j |
| Coefficient d'écoulement | 30 % | 50 % | 37 % |

Campagne 1958

| | Mars | Avril | 1er-15 Mai | 1er/3-15/5 |
|---------------------------|-----------|----------|------------|------------|
| Lame d'eau écoulée | 91 mm | 85 mm | 43,5 mm | 220 mm |
| Hauteur moyenne de pluies | 300 mm | 255 mm | 90 mm | 645 mm |
| Déficit | 209 mm | 170 mm | 46,5 mm | 425 mm |
| Débit journalier | 6,75 mm/j | 5,7 mm/j | 3,1 mm/j | 5,6 mm/j |
| Coefficient d'écoulement | 30 % | 33 % | 48 % | 34 % |

Campagne 1959

| | 16 Mars - 26 Mai 1959 |
|--------------------------|-----------------------|
| Lame d'eau écoulée | 332 mm |
| Hauteur moyenne de pluie | 608 mm |
| Déficit | 276 mm |
| Déficit journalier | 3,9 mm/j |
| Coefficient d'écoulement | 54,5 % |

Il semble que la rétention du bassin augmente en Mars et Avril mais soit voisine de la saturation en Mai. D'où des déficits d'écoulement nettement plus faibles en Mai, qui correspondent sensiblement à l'évapotranspiration.

B) Bassin de la BIBANGA : zone forestière, $25,2 \text{ km}^2$

L'écoulement présente exactement les mêmes propriétés que sur le bassin du LEYOU.

Le diagramme de distribution peut être caractérisé par le tableau ci-dessous établi pour un volume de ruissellement de $10\,000 \text{ m}^3$ (Débit Q en l/s).

| | | | | | | | | | | |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| t | 5 h | 10 h | 15 h | 17 h | 19 h | 20 h | 21 h | 23 h | 25 h | 30 h |
| Q l/s | 30 | 65 | 125 | 175 | 195 | 200 | 190 | 155 | 110 | 10 |

Le temps de montée est de 20 heures, le temps de réponse 20 h.30'.

Les caractéristiques principales des plus fortes crues de la campagne 1959 sont présentées dans le tableau simplifié ci-après, dans lequel ont été portés à :

- la 2ème colonne, la hauteur moyenne de précipitations sur le bassin P_m .
- la 3ème colonne, le coefficient de réduction C_r à appliquer au maximum ponctuel.
- la 4ème colonne, le volume de ruissellement V_R
- la 5ème colonne, le coefficient de ruissellement K_R

- la 6ème colonne, le débit maximal Q_{\max} .
- la 7ème colonne, le débit maximal de ruissellement $Q_r \max$

T A B L E A U XVII

Bassin de la BIBANGA

CARACTERISTIQUES des CRUES en 1959

| Date | P_m mm | C_r % | V_r $10^3 m^3$ | K_r % | Q_{\max} l/s | $Q_r \max$ l/s |
|------|-------------|------------|---------------------|------------|-------------------|-------------------|
| 25/3 | 49 | 54 | 63,5 | 4,1 | 1800 | 1260 |
| 26/3 | 20 | 49 | | | 1160 | |
| 30/3 | 22 | 69 | | | 985 | |
| 31/3 | 28 | 45 | | | 1010 | |
| 9/4 | 30,7 9,0 | 77 53 | 59,10 | 5,9 | 1335 | 880 |
| 14/4 | 17,9 | 56 | 28 | 6,1 | 915 | 480 |
| 7/5 | 34,1 | 91 | | | | |
| 8/5 | 21,7 | 94 | 100,5 | 7,2 | 2220 | 1580 |
| 9/5 | 24,3 | 92 | 39,9 | 6,5 | 1230 | 660 |

La capacité d'absorption n'a pas été prise en considération, pour les mêmes raisons que pour le LEYOU.

Le nombre d'averses étudiées ne permet pas une détermination directe du coefficient de ruissellement pour les très fortes averses, mais la comparaison avec les données du LEYOU montre que, pour des averses identiques, les coefficients de ruissellement sont très légèrement supérieurs sur la BIBANGA : on admettra donc $K_R = 12 \%$ pour l'averse décennale dont le maximum ponctuel est de 130% avec un coefficient de réduction

de 80% correspondant à la superficie du bassin.

La crue annuelle peut être calculée, comme pour le LEYOU, à partir du même maximum ponctuel de précipitations: 85 mm.

| | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|
| - Coefficient de réduction | : | 0,75 % |
| - P_m | : | 64 mm |
| - K_r | : | 9 % |
| - $V_R = 64 \times 24,2 \times 0,9$ | = | 145 000 m ³ |
| La pluie est unitaire | | |
| - Débit maximum ruisselé | : | |
| $\frac{200 \times 145\ 000}{10}$ | = | 2 900 l/s |
| - Débit maximum | = | 3 450 l/s |

soit entre 130 et 150 l/s.km²

Le calcul de la crue décennale s'effectue comme suit :

| | | |
|---------------------------------|---|------------------------|
| - Maximum ponctuel | : | 130 mm |
| - Coefficient de réduction | : | 80 % |
| - P_m | : | 104 mm |
| - Intervalle | : | 3 jours |
| - K_r | : | 12 % |
| - V_R (25,2 km ²) | : | 315 000 m ³ |
| - Débit maximum ruisselé | : | 5 350 l/s |
| - Débit maximum | : | 6 000 l/s |

soit entre 200 et 300 l/s.km²

La comparaison avec le LEYOU montre les influences conjuguées d'une pente plus faible et d'une superficie plus grande.

C) Bassin expérimental de la COMBA (savane dégradée, 25 km²).

Le ruissellement sur ce bassin est tout à fait classique, la séparation entre le ruissellement et les autres formes d'écoulement est assez facile.

Le diagramme de distribution peut être caractérisé par le tableau suivant établi pour un volume de ruissellement de 10 000 m³ (débit Q en l/s).

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| t | 15' | 30' | 45' | 60' | 1h.15 | 1h.30 | 1h.45 | 2 h | 2h.15 | 2h45 | 3h45 |
| Q l/s | 25 | 400 | 800 | 1100 | 1600 | 1750 | 1560 | 1200 | 870 | 360 | 80 |

Le temps de montée, rise, est de 1 h.30 à 1 h.15. Le temps de réponse, légèrement plus long, varie de 1 h.30 à 2 h.30. Il est assez irrégulier, car peu d'averses sont homogènes : 85 averses ont été observées dont 45 notables.

La comparaison de ce graphique avec celui du LEYOU met en évidence une courbe beaucoup plus aigüe bien que le bassin soit 4 fois plus grand.

Les caractéristiques principales des dix plus fortes averses ont été portées dans le tableau ci-après où les abréviations sont exactement les mêmes que celles utilisées pour le tableau du bassin du LEYOU.

T A B L E A U XVIII

BASSIN de la COMBA

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES des AVERSES OBSERVEES

| Date | P _m mm | C _r % | Q initial m ³ /s | Int en j | V _R 10 ³ m ³ | K _r % | Q max m ³ /s | Observations |
|----------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|--|---------------------|-------------------------------|--|
| 6-3-57 | 27,4 | 0,50 | 0,5 | 2 * | 82,7 | 11,9 | 20,5 | Intensité très faible |
| 4-4-57 | 20,8 | 0,50 | 0,2 | 1 | 101 | 19,3 | 18,6 | Pas homogène, ruissellement partiel |
| 21-5-57 | 41,4 | 0,76 | 0,2 | 2 | 218 | 20,9 | 43,7 | Homogène, unitaire, pas de traîne |
| 3-12-57 | 37,4 | 0,70 | 0,1 | 4 | 108,5 | 11,5 | 23,5 | Homogène, intensité faible |
| 12-12-57 | 44,1 | 0,44 | 0,1 | 2 | 205 | 18,4 | 30,9 | Pas homogène, traîne importante |
| 10-1-58 | 41,8 | 0,63 | 0,1 | 7 | 203 | 19,3 | 40,7 | Pas homogène |
| 13-1-58 | 31,9 | 0,59 | 0,1 | 3 | 190 | 23,6 | 30,9 | Hétérogène, pas de traîne |
| 15-1-58 | 28,2 | 0,76 | 0,1 | 2 | 133 | 18,7 | 21,9 | Assez homogène, unitaire |
| 2-4-58 | 34,2 | 0,69 | 0,05 | 5 | 59 | 6,8 | 14,2 | Hétérogène, centrée sur la partie basse, ruissellement partiel |
| 24-4-58 | 72,5 | 0,82 | 0,1 | 4 | 275 | 15,1 | 50,8 | Homogène, unitaire, traîne notable |

* 2 : 2 jours après une faible pluie

3 : 3 jours après une forte pluie

L'interprétation est plus délicate que pour le LEYOU, la période d'observations est plus courte, les averses sont moins homogènes.

Il semble que pour les très fortes précipitations on puisse admettre des coefficients de réduction très inférieurs à ceux du bassin du LEYOU :

- 80 % pour un maximum ponctuel de 85 - 90 mm
- 85 % pour un maximum ponctuel de 100 mm et plus

Pour les fortes averses, le coefficient de ruissellement varie de 7 à 15 % dans des conditions défavorables, atteint et dépasse 20 % dans des conditions favorables.

Les deux plus forts coefficients, ceux des averses du 21-5-1957 et du 13-1-1958, ne correspondent pas à des conditions de saturation préalables exceptionnelles : ces conditions sont sensiblement celles de l'averse décennale. Mais par contre, la très forte averse du 24-4-1958 a rencontré des conditions de saturation préalable nettement défavorables, ce qui explique le faible coefficient de ruissellement : 15,1 %. On vérifie à cette occasion que, malgré la forte pente et la nature argileuse du sol, l'état de saturation du sol avant l'averse joue un rôle assez important.

Pour la crue annuelle qui est déterminée par une averse de même importance que celle du 24-4-1958, on pourrait admettre que le coefficient de ruissellement soit égal à 25 %. L'état de saturation du sol étant le même que celui des averses du 21-5-1957 et du 13-1-1958, mais l'averse maximale annuelle comporterait une traîne alors que les deux averses précitées n'en comportent pas, ce qui est de nature à

réduire singulièrement le coefficient de ruissellement (1).

Pour la crue décennale, maximum ponctuel 130 mm, dont le hyétogramme doit être toujours du même type avec une traîne de l'ordre de 30 % du volume total de l'averse et qui survient 2 à 3 jours après une averse assez forte, on admettra que $K_R = 30 \%$.

La crue maximale annuelle serait déterminée comme suit :

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| - Maximum ponctuel | : 80 mm |
| - Coefficient de réduction | : 80 % |
| - P_m | : 64 mm |
| - Intervalle | : 2 à 3 jours |
| - K_R | : 25 % |
| - V_R (25,2 km ²) | : 400 000 m ³ |
| - Débit maximal ruisselé | : 70 m ³ /s |
| - Débit maximal | : 71 m ³ /s |

soit 2 500 à 3 000 l/s.km²

La crue décennale présenterait un volume de ruissellement de 840 000 m³. Par contre, l'averse serait de durée un peu plus longue que l'averse unitaire (l'averse du 24-4-58 est tout juste unitaire). On peut soit décomposer en deux averses l'averse décennale, soit plus simplement aplatir légèrement le diagramme de distribution en admettant 1550 l/s pour 10 000 m³ au lieu de 1 750, ce qui conduirait à un maximum de 130 m³/s,

soit entre 4 500 et 5 500 l/s.km²

(1) L'averse du 24-4-1958 sans traîne présenterait un coefficient de ruissellement de 22 % pour 50 mm au lieu de 15,1 pour 72,5 mm.

D) Bassins expérimentaux de IIAKABANA (zone de savane, 2,1 et 0,35 km²)

L'écoulement présente des caractéristiques très voisines de celles qui ont été rencontrées sur le bassin de la COMBA.

1°) Grand bassin : Le diagramme de distribution moyen pour un volume de ruissellement de 10 000 m³ peut être caractérisé par le tableau suivant (Débit Q en l/s) :

| | | | | | | | | |
|-------|---|-----|------|------|------|---------|---------|---------|
| t | 0 | 15' | 30' | 45' | 60' | 1 h.15' | 1 h.45' | 2 h.15' |
| Q l/s | 0 | 300 | 1750 | 2150 | 1680 | 1070 | 480 | 260 |

Le temps de montée moyen (rise) est de 45'. En fait, l'hydrogramme est déformé par une première petite pointe due à un affluent voisin de la station. Le temps de ruissellement d'une crue importante et unitaire varie de 4 à 6 heures. Le temps de réponse est de 1 h.30.

Les observations ont été effectuées pendant deux campagnes. Au total 42 averses ont été observées dont 28 en 1958.

Aucune crue notable en 1958 :

17 crues notables en 1959 ont donné lieu à écoulement à la station. Les caractéristiques des dix plus fortes averses ont été portées dans le tableau ci-après où les abréviations sont les mêmes que pour les tableaux précédents, sauf dans la quatrième colonne où sont portées les intensités maximales en mm/heure.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES des AVERSES OBSERVEES

| | P_m mm | C_r % | I_{max} | Int_{en} j | V_R 10^3 m^3 | K_R % | Q_{max} l/s |
|---------|-------------|------------|-----------|-----------------|-----------------------------|------------|------------------|
| 6-12-58 | 45,4 | 91 | 75 | 6 | | | |
| 9-12-58 | 32,4 | 87 | 65 | 3 | 1,35 | 2 | 406 |
| 30-1-59 | 76,1 | 95 | 75 | 9 | 21,6 | 13,5 | 2190 |
| 3-2-59 | 40,3 | 86 | 100 | 4 | 14,7 | 17,4 | 2970 |
| 18-2-59 | 52,8 | 94 | 65 | 9 | 10,2 | 9,2 | 1660 |
| 25-3-59 | 62,8 | 88 | 95 | 14 | 15,6 | 11,8 | 2527 |
| 27-3-59 | 30 | 69 | 85 | 2 j 1/2 | 8,7 | 13,8 | 1680 |
| 31-3-59 | 43,6 | 87 | 50 | 4 | 19,8 | 21,6 | 3247 |
| 27-4-59 | 40,5 | 87 | 170 | 2 | 14,7 | 17,3 | 3620 |
| 2-5-59 | 34,2 | 82 | 85 | 2 | 15,9 | 22,2 | 2790 |

On peut admettre un coefficient de réduction de 93 % pour le maximum décennal. Pour des conditions équivalentes, les coefficients de ruissellement sont du même ordre que ceux de la COMBA. Ils sont assez sensibles à l'état de saturation préalable du sol. Par exemple, pour la fin de 1958 et le début de 1959, après une année particulièrement sèche, le coefficient de ruissellement reste faible malgré de fortes averses. Un intervalle de 4 jours sans pluie en abaisse singulièrement la valeur.

L'averse du 30 Janvier 1959 est la plus forte, mais le sol était sec ; l'averse était en outre répartie en trois pointes et le coefficient de ruissellement est relativement faible : 13,5 %. Une averse de 80 à 90 mm tombant 3 jours après une pluie assez forte devrait admettre un coefficient de ruissellement de 23 % environ.

Pour l'averse décennale (maximum ponctuel 130 mm), on pourrait adopter 30 % comme pour la COMBA.

Dans ces conditions, ces deux crues seraient calculées comme suit :

Crue annuelle :

| | | |
|--------------------------------|---|---------|
| - Maximum ponctuel de la pluie | : | 80 mm |
| - Coefficient de réduction | : | 0,93 % |
| - $P_m = 80 \times 0,93$ | : | 74,4 mm |

On estime que le K_R vaut 23 %, d'où $V_R = 36\ 000\ m^3$. L'averse utile est supposée durer 1 heure, on estime qu'elle correspond aux 85 % de la pluie moyenne : $H_u = 63\ mm$. On divise cette précipitation en deux averses unitaires de 30 mm : la 1ère de 25 mm, la 2ème de 38 mm, donnant lieu à des ruissellements de 20 et 32 %. La composition des deux hydrogrammes unitaires, décalés de 30 mm, conduit à un débit maximal ruisselé de $6,6\ m^3/s$, soit $3\ 000\ à\ 3\ 500\ l/s.km^2$.

Crue décennale :

L'averse décennale de 130 mm admet un coefficient de réduction de 96 %, la hauteur de précipitation moyenne est de 125 mm. Admettons que le hyétogramme moyen donne lieu à une pluie utile correspondant à 75 % de la pluie totale, soit 94 mm. Cette précipitation tomberait en 1 heure. On peut la diviser en deux averses de 30 minutes : la première de

38 mm, la seconde de 56 mm. La première fraction produirait un volume de ruissellement égal à 20 % de la précipitation utile, la seconde fraction, 40 %. On peut vérifier que le volume total de ruissellement produit, soit 37,5 mm, est égal à 30 % de la précipitation totale : 125 mm.

Pour 2,1 km² on trouve $V_{R1} = 20\ 000\ m^3$, $V_{R2} = 59\ 000$.

Le débit maximal s'obtient facilement par construction des deux hydrographes correspondant, décalés de 30 minutes.

Le débit maximal total est de 14 840 l/s,

soit 7 000 l/s.km²

Il est intéressant d'examiner les coefficients d'écoulement annuels :

Pendant l'année 1957-1958, le bassin de MAKABANA a reçu 900 mm environ. L'écoulement peut être évalué à 1 000 m³ soit 0,05 %.

Pendant l'année 1958-1959, le même bassin a reçu 1 200 mm. L'écoulement a été estimé à 150 000 m³ soit 6 %.

Ce résultat peut être comparé à ceux du bassin versant de la LHOTO (DAHOMÉY) soumis également à un régime équatorial à faible pluviosité annuelle:

| | | |
|------------------------------------|---|---------------|
| - Coefficient d'écoulement en 1957 | : | 16 % |
| - " " en 1958 | : | 0,1 % environ |

Il s'agit d'un phénomène général dès que la hauteur de précipitation annuelle tombe en-dessous de 1200 mm.

Sur ce bassin de MAKABANA, dans la région la moins arrosée de tout le bassin du KOUILOU, l'irrégularité interannuelle est très grande.

2°) Le petit bassin, $0,35 \text{ km}^2$, est moins intéressant, tout au moins pour l'étude générale du KOUILOU. Pour un volume de ruissellement de $1\ 000 \text{ m}^3$, le maximum est de 735 l/s soit, rapporté au même volume, 3,4 fois plus que le grand bassin.

Le coefficient de réduction pour les averses varie de 95 à 99 %.

Le coefficient de ruissellement dépasse facilement 35 %, il atteint même 45 %. Ce chiffre est en rapport avec la très forte pente; il est en accord avec les données des parcelles expérimentales. La crue décennale serait de $7 \text{ m}^3/\text{s}$, soit $20\ 000 \text{ l/s.km}^2$.

E) Bassin de la MIGUENGUELE : Les crues observées pendant la campagne 1959 ont été trop faibles pour donner lieu à une étude systématique. La plus forte crue a présenté un maximum inférieur à 100 l/s pour une hauteur de précipitation moyenne de 50 mm sur un bassin de $10,7 \text{ km}^2$. Pour la même averse, le grand bassin de MAKABANA présentait un coefficient de ruissellement de 22,2 % et un débit maximal de $1\ 300 \text{ l/s.km}^2$. On mesure toute la différence de ruissellement entre deux extrêmes : très forte pente, lit bien marqué pour MAKABANA, faible pente du réseau hydrographique, lit encombré de végétation sur la MIGUENGUELE.

F) Bassins de POINTE NOIRE : Ils comportaient deux bassins expérimentaux : ceux de la Haute-SONGOLO et de la TCHINOUKA. Seul celui de la Haute-SONGOLO est intéressant pour l'étude du KOUILOU, l'autre bassin est trop urbanisé.

De même, seules les stations de la KOULOMBO et de la GAMBOUISSI sont intéressantes.

1°) Sur la Haute-SONGOLO (14,1 km²) :

- Le module en 1958-1959 a atteint 140 l/s.

La hauteur de précipitation était de 1 400 mm environ. Le coefficient annuel était de 22 %.

- Les étiages ont fait l'objet d'une étude particulièrement poussée.

Le débit caractéristique a atteint : 64 l/s en 1958 (1) et 77 l/s en 1959.

La fréquence de l'étiage 1958 à POINTE NOIRE est légèrement inférieure à la fréquence décennale; le débit s'est cependant maintenu à un peu plus de 4,5 l/s.km².

La courbe de décroissance est très plate. Après cinq mois sans pluie, la décroissance est de 4 l/s pour 10 jours en 1959.

A la fin de l'étiage 1958, cette pente a du tomber à 2 l/s en 10 jours.

La crue correspondant à un maximum ponctuel de 130 mm est assez bien connue puisqu'à POINTE NOIRE les précipitations journalières sont plus fortes que sur le bassin du KOUILOU, de sorte qu'à la station l'averse correspondante a été dépassée deux fois, l'averse du 27 au 28 Mars ayant donné lieu sur le bassin à une hauteur de précipitation moyenne de 178 mm.

(1) La hauteur de précipitation annuelle était de 634 mm au lieu de 1240 en moyenne (année de Juillet à Juin).

Pour 130 mm, le coefficient de réduction serait de 75 %, la hauteur de précipitation moyenne serait de 100 mm. La forme du hyétogramme sur le bassin du KOUILOU est beaucoup plus concentrée qu'à POINTE NOIRE. On peut admettre que cette averse correspondrait à la première fraction du hyétogramme du 27 au 28 Mars, ce qui conduirait à un débit maximal de crue de 700 à 800 l/s. La crue décennale serait donc de l'ordre de 50 l/s.km^2 pour un bassin identique situé au centre du bassin du KOUILOU.

2°) La station de KOULOMBO (110 km^2) a donné les résultats suivants :

- module en 1958 - 1959 : 1,25 soit $11,3 \text{ l/s.km}^2$
- Etiages caractéristiques.

| | | |
|------|----------------|------------------------|
| 1958 | : 880 l/s soit | $8,0 \text{ l/s.km}^2$ |
| 1959 | : 980 l/s soit | $8,7 \text{ l/s.km}^2$ |

La pente est très faible : décroissance de moins de 10 l/s pour 10 jours après 5 mois sans pluie.

La crue, pour un maximum ponctuel de 130 mm forme tornade, serait de l'ordre de $3 \text{ m}^3/\text{s}$, soit un peu moins de 30 l/s.km^2 .

3°) Pour la GAMBOUISSI amont (75 km^2) les résultats sont les suivants :

- Module 1959 : $0,61 \text{ m}^3/\text{s}$ soit 8 l/s.km^2
- Etiages caractéristiques.

| | | |
|------|----------------|------------------------|
| 1958 | : 310 l/s soit | $4,1 \text{ l/s.km}^2$ |
| 1959 | : 280 l/s soit | $3,7 \text{ l/s.km}^2$ |

La crue, pour un maximum ponctuel de 130 mm, serait voisine de $4 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondant à 55 l/s.km^2 .

TROISIEME PARTIE



REGIME HYDROLOGIQUE du KOUILOU

La totalité du bassin est située dans la zone du régime équatorial de transition austral caractérisé par :

- une courte période de hautes-eaux, de Novembre à Janvier,
- une saison sèche assez peu marquée, centrée sur Février,
- une seconde période de hautes-eaux, de Mars à Mai, qui correspond au maximum,
- une assez longue période de basses-eaux, de Juillet à Octobre.

L'étiage est d'autant plus rigoureux que la situation du bassin est plus méridionale, que la couverture végétale est moins dense et que la capacité de rétention du terrain est plus faible.

C H A P I T R E I

RÉGIME des DIVERSES PARTIES du BASSIN VERSANT

Il est aisé de voir, par ce qui précède, que le régime des diverses parties du KOUILOU est très varié.

1°) Les variations de la hauteur annuelle de précipitations sont importantes. L'extrême Nord du bassin reçoit plus de 2000 mm par an, la région au Nord-Ouest de DOLISIE, moins de 1100 mm. Or, en régime équatorial, une telle différence conduit à un écart entre les modules beaucoup plus élevé qu'on a coutume de le voir pour les régimes tropicaux par exemple. Les pluies sont étalées sur 8 mois au lieu de 3 ou 4 dans le régime tropical. Les précipitations journalières restant sensiblement les mêmes, c'est l'écart entre ces précipitations qui augmente : les conditions de saturation préalable sont beaucoup moins favorables à l'écoulement de sorte que, pour la même averse, le volume écoulé est beaucoup plus faible en régime équatorial dès que l'écart moyen entre averses est plus grand qu'une certaine valeur correspondant, si l'on se réfère à la hauteur de précipitations annuelles, à 1200 mm. En dessous de ce seuil, l'écoulement devient très irrégulier, il est presque nul en année déficitaire. Au contraire, au-delà de 1800 mm par an, le sol reste assez bien imbibé entre les averses et l'écoulement est comparable à celui du régime tropical ; l'irrégularité annuelle est faible.

Par ailleurs, la saison sèche est moins courte et moins rigoureuse au Nord du bassin qu'au Sud.

2°) Les conditions offertes par les différents bassins partiels de réception varient beaucoup d'un point à un autre du bassin total, comme on vient de le voir par l'examen des résultats des bassins expérimentaux. Ces différences résultent de la pente et surtout de la couverture végétale et de la perméabilité du sol.

Ceci peut être mis en évidence par l'examen des caractéristiques hydrologiques suivantes :

Les débits spécifiques d'étiage varient de 0, dans la plupart des terrains schisto-calcaires (1) à 7 - 8 l/s.km² en forêt et plus parfois dans les sables batékés. Les crues décennales sur les bassins de 25 km² varient de 50 l/s.km² dans les sables batékés à 5500 l/s.km² sur les terrains argileux surmontant les terrains schisto-gréseux.

On peut décomposer le bassin en six parties :

| | | |
|---|---|------|
| A - la zone forestière du Nord | : | 43 % |
| B - la zone forestière du MAYOMBE | : | 8 % |
| C - les zones perméables des sables batékés ou de certains sables du bouenzien | : | 10 % |
| D - la zone torrentielle du plateau des CATARACTES | : | 3 % |
| E - la zone schisto-calcaire marécageuse de la LOUDIMA | : | 5 % |
| F - la zone schisto-calcaire mal arrosée du centre | : | 31 % |

(1) Sauf, bien entendu, dans le cas de résurgences.

Cette décomposition est un peu trop schématique car entre les différentes zones, on trouve des terrains présentant des conditions intermédiaires.

Mais, avant d'étudier le régime du KOUILOU à SOUNDA, il semble nécessaire de passer en revue les caractéristiques des régimes de ces six zones, ce qui éclairera certaines tendances du régime à la station principale et apportera des données précieuses pour procéder aux diverses extrapolations.

A - REGIME de la ZONE FORESTIERE du NORD :

Le sol repose généralement sur les terrains cristallins du CHAILLU. L'étude est basée sur les résultats des bassins expérimentaux et des stations de jaugeages du bassin de la LOUESSE situés tous sur ce genre de sol (sol VI de la classification pédologique).

En ce qui concerne le régime des crues, les données ainsi recueillies ne doivent pas différer beaucoup de celles des zones forestières sur terrains à substratum schisto-gréseux. Les nombreuses études de bassins expérimentaux forestiers ont montré que les débits de crues ne varieraient de façon très nette que pour des sols de perméabilité très différente, ce qui ne semble pas être le cas.

a) Etiages :

L'examen du bassin assez proche de la BOUENZA, montre que les étiages (Septembre-Octobre) de 1959 et 1957 sont assez voisins de la valeur médiane de la période de 1951-1959. L'étiage 1957 semble légèrement inférieur à cette valeur médiane ; on en déduit qu'à KAKABANA, la valeur médiane de l'étiage absolu de la LOUESSE est compris entre 8 et 8,5 l/s.km². C'est d'ailleurs le chiffre qui avait été trouvé par M. DARNAULT en 1929.

Au bac de BIYANBA, la même caractéristique serait comprise entre 7 et 8 l/s.km².

L'étiage de faible fréquence de Septembre - Octobre 1958 serait respectivement de 7 l/s.km² à MAKABANA et 4,5 l/s.km² au bac de BIYANBA, ce qui correspond à des réductions de 15 % et 43 %. Le coefficient de réduction est nettement plus fort pour le plus petit des deux bassins, ce qui est assez normal.

Il s'agit donc de valeurs élevées, diminuant assez peu en cas d'année déficitaire.

b) Modules :

Ils sont délicats à calculer, les périodes d'observations étant très courtes. Le module au bac de BIYANBA doit être voisin de 53 m³/s. On peut reconstituer sans trop grands risques d'erreurs, le module de l'année 1958 - 1959 à MAKABANA : on trouve 265 m³/s. L'année 1958-1959 semble voisine de la moyenne 1951-1959, tout au moins dans cette région.

On trouverait donc les modules spécifiques suivants :

| | | | |
|-------------|----------|---|------------------------|
| - au bac de | BIYANBA | : | 23 l/s.km ² |
| - à | MAKABANA | : | 17 l/s.km ² |

Le débit de la LOUESSE correspondrait :

- à 32,5 % du débit du NIARI à KIBANGOU (moyenne 1952-1959)
- à 29 % du débit du KOUILOU à SOUNDA (moyenne 1952-1959).

La zone forestière du Nord est plus étendue que le bassin de la LOUESSE, elle comprend 24 200 km² au lieu de 15 240 km². La différence correspond aux bassins moyen et

inférieur de la BOUENZA et au bassin supérieur de la GOKANDO. Le module interannuel doit être sensiblement le même sur ces bassins que sur celui de la LOUESSE : l'ensemble de la BOUENZA a un module spécifique de 18 l/s.km^2 . La partie amont du bassin de la BOUENZA admet un module un peu supérieur à 20 l/s.km^2 . Les bassins moyen et inférieur doivent donc admettre un chiffre très voisin de 17 l/s.km^2 . Dans ces conditions, le module interannuel 1951-1959 pour l'ensemble de la zone forestière du Nord serait égal à :

$$\frac{265 \times 24 \times 200}{15 \times 240} \text{ soit } \frac{420 \text{ m}^3/\text{s}}{\text{environ}}$$

ou 51,5 % du module du NIARI à KIBANGOU

46 % du module du KOUILOU à SOUNDA

Notons qu'en période très déficitaire, en 1958 par exemple, le module annuel au bac de BIYAMBA est tombé à 75 % de la moyenne 1951-1959. L'écart, par rapport à cette moyenne, est relativement faible. Il semble qu'à superficie égale de bassin versant, le coefficient de variation dans cette zone soit le même que celui de l'OGOOUE.

Il serait intéressant d'examiner la corrélation entre débits annuels et débits mensuels de l'OGOOUE à LAIBARENE et la LOUESSE à MAKABANA, les régimes pluviométriques sont suffisamment voisins pour que cette corrélation soit bonne, même pendant la première saison des pluies (Novembre - Décembre), car la latitude du bassin de la LOUESSE est la même que celle du bassin supérieur de l'OGOOUE et la latitude a une grande influence sur l'importance relative de cette saison. Malheureusement, la période d'observations de la LOUESSE est beaucoup trop courte pour permettre l'étude d'une telle corrélation.

c) Crues décennales :

- La crue décennale du LEYOU (6 km^2) a été estimée à 1000 - 1100 l/s.km^2 .
- La crue décennale de la BIBANGA ($25,2 \text{ km}^2$) a été estimée à 200 - 300 l/s.km^2 .
- A MAKABANA ($15\,240 \text{ km}^2$), elle a été estimée à 80 l/s.km^2 .

Ce chiffre, qui correspond à $1200 \text{ m}^3/\text{s}$, a été trouvé en estimant que le débit de crue décennale de la LOUESSE correspondait à 30 % du débit de crue décennale de l'ensemble LOUESSE + NIARI tel qu'il est étudié à KIBANGOU.

La crue décennale à KIBANGOU a été estimée à $3800 \text{ m}^3/\text{s}$ par comparaison avec SOUNDA. Par rapport aux différentes études antérieures, ces débits ont été retouchés à la suite des rectifications apportées aux courbes d'étalonnage de KIBANGOU et de MAKABANA.

Comparons ces données à celles des bassins forestiers de COTE d'IVOIRE.

L'IFOU ($37,8 \text{ km}^2$), pour un terrain plus perméable et une surface plus grande que le LEYOU, a une crue décennale de 300 à 400 l/s.km^2 , mais l'averse décennale est de 150 mm au lieu de 130 mm. Pour 130 mm, on trouverait 200 à 300 l/s soit le chiffre de la BIBANGA, ce qui est logique.

Le bassin NION I ($62,5 \text{ km}^2$) présente une crue décennale de 700 l/s.km^2 pour une averse de 175 mm. La pente, très forte à l'amont, est très faible à l'aval.

Le bassin NION II ($10,2 \text{ km}^2$) présente une crue décennale de 2000 l/s.km^2 , mais la pente est beaucoup plus forte que celle du LEYOU, la forêt est moins dense et l'averse est de 175 mm au lieu de 130 mm.

En ce qui concerne des bassins de superficie moyenne, on peut admettre, pour la BIA, un débit de crue décennale de l'ordre de 75 l/s.km^2 ; la hauteur de précipitations annuelles est plus faible que sur la LOUESSE, mais le bassin est plus petit, ce qui joue en sens contraire.

Compte-tenu des différences de conditions naturelles, les valeurs trouvées en COTE d'IVOIRE sont bien en accord avec les valeurs calculées sur la LOUESSE.

On admettra donc, en définitive, les chiffres suivants :

- pour les bassins de $4 \text{ à } 10 \text{ km}^2$: entre 250 l/s.km^2 (faible pente, réseau hydrographique allongé) et 1000 l/s.km^2 (forte pente, réseau hydrographique concentré);
- pour les bassins de $15 \text{ à } 30 \text{ km}^2$ entre 200 l/s.km^2 (faible pente) et $600 - 700 \text{ l/s.km}^2$ (forte pente).

Pour les bassins de $50 \text{ à } 100 \text{ km}^2$, on pourrait admettre en principe :

$120 \text{ à } 200 \text{ l/s.km}^2$ pour les faibles pentes

$400 \text{ à } 500 \text{ l/s.km}^2$ pour les pentes assez fortes

Pour $5\,000 \text{ km}^2$: 100 l/s.km^2

Pour $10\,000 \text{ km}^2$ et au delà : 80 l/s.km^2

Ces débits sont très modestes. Rien n'indique que les crues de fréquence plus rare des régions forestières ne gardent pas ce caractère de modération.

B - REGIME de la ZONE FORESTIERE du MAYOMBE

Les cours d'eau de cette zone sont constitués par de petits affluents du KOUILOU qu'ils rejoignent entre KIBANGOU et SOUNDA.

On sait très peu de chose de leur régime. Un seul cours d'eau du MAYOMBE, la LOEME, a fait l'objet de quelques mesures, mais ces données sont trop réduites pour permettre des généralisations aux autres cours d'eau de cette région. Il est aisé, cependant, de voir que ce régime est beaucoup moins intéressant que le régime précédent :

- la hauteur de précipitation annuelle étant moindre, le module est plus faible (1) ;
- la pente étant beaucoup plus forte, les crues sont un peu plus violentes.

Si l'on ne considérait que le régime des précipitations, les étiages devraient être plus faibles. Mais la couverture végétale plus dense et le sous-sol imperméable sous une couverture de roche altérée laissent présager une certaine capacité de rétention. Il est notoire, d'ailleurs, que les ruisseaux de cette région présentent un écoulement permanent, ce qui n'est pas le cas de la majeure partie des bassins de la zone schisto-calcaire.

La LOEME, située en dehors du bassin, fournit une donnée intéressante ; les étiages ont été mesurés en 1928 - 1929 - 1952. La moyenne semble être de l'ordre de 9 l/s.km^2 , soit du même ordre que pour la zone précédente.

(1) Le caractère austral étant beaucoup plus marqué, le coefficient de variation doit être beaucoup plus élevé.

Pour les crues, une indication précieuse est donnée par les études de certains bassins versants expérimentaux de COTE d'IVOIRE : le GBOA et la LOUE, à pente très forte, à sol imperméable ; on trouve pour ces deux cours d'eau qu'une averse déconnale de 130 mm conduirait à 1000 l/s.km^2 pour un bassin de 25 km^2 , au lieu de $600 - 700 \text{ l/s.km}^2$ sur les bassins à pente plus raide que l'on rencontre dans le massif du CHAILLU. Mais, alors que les pentes donnant lieu à $600 - 700 \text{ l/s.km}^2$ ne sont pas très fréquentes dans le massif du CHAILLU, celles produisant 1000 l/s.km^2 dans le MAYOMBE sont courantes. On verra plus loin que ce chiffre est très inférieur à ceux de certaines régions de savane.

Cette zone présente donc un caractère de régularité moins net que la zone précédente, mais ce n'est pas elle qui sera génératrice des fortes pointes de crues.

C - REGIME de la ZONE PERMEABLE des SABLES BATEKES :

Ces régions, qui constituent les parties amont des bassins de la BOUENZA, du N'DOULO et de la LOUKOUNI, sont les plus intéressantes du bassin. Elles présentent à la fois les plus forts modules spécifiques et le plus faible coefficient de variation.

La très forte épaisseur de sable absorbe une grande partie des précipitations et les restitue après régularisation dans le fond des vallées qui constituent un réseau assez lâche.

Pour un très petit bassin sans réseau hydrographique, l'écoulement est nul, mais, pour plusieurs centaines de km^2 ou parfois moins, le collecteur présente des caractéristiques hydrologiques très intéressantes. Les bassins versants de POINTE NOIRE et le DJOUE, qui longe le bassin à l'Est, apportent quelques lumières sur ce régime.

Les débits d'étiages sont très élevés : 20 l/s.km^2 au DJOUE (étiage caractéristique). Ils varient peu d'une année à l'autre. L'étiage le plus bas enregistré au DJOUE a été de 10 % inférieur à la moyenne.

Nous n'avons pas utilisé, pour le calcul des étiages, les bassins expérimentaux de POINTE NOIRE car la hauteur annuelle de précipitations y est trop faible : 1240 mm au lieu de 1630 mm au DJOUE.

Le module, d'après le DJOUE, est de 23 l/s.km^2 .

Enfin, les crues sont très faibles : la crue décennale sur un petit bassin analogue à celui de la Haute-SONGOLO (14 km^2) et situé au centre du bassin du KOUILOU serait de 50 l/s.km^2 ; on retrouverait 55 l/s.km^2 sur un bassin analogue à celui de la GAMBOUISSI (75 km^2). Pour le DJOUE, la crue décennale est également de 50 à 60 l/s.km^2 .

La station du N'DOULO n'est pas encore étalonnée, mais la station de la BOUENZA reflète les tendances de cette zone des Plareaux Batékés.

Le débit d'étiage est de 10 l/s.km^2 , au lieu de 8 l/s.km^2 s'il s'agissait uniquement d'un bassin forestier.

Le module passe de 17 à 18 l/s.km^2 , malgré une hauteur de précipitations plus faible.

La crue décennale est de 50 à 60 l/s.km^2 au lieu des 80 l/s.km^2 de la LOUESSE.

On peut grouper dans un ensemble à tendances régulières les deux zones A et C qui correspondent à une superficie globale de $29\,500 \text{ km}^2$ et qui comprend la totalité des bassins de la LOUESSE et de la BOUENZA arrêtés respectivement à MAKABANA et HOUKOUKOULOU, majorée de 40 %.

On trouve, pour le module de cet ensemble, pour la période 1951-1959 :

$$(265 + 104 \text{ m}^3/\text{s}) \times 1,4 = 516 \text{ m}^3/\text{s}$$

soit 63 % du module 1951-1959 à KIBANGOU

plus de 56 % du module 1952-1959 à SOUNDA.

D - ZONE à REGIME TORRENTIEL du PLATEAU des CATARACTES :

Il s'agit de tous les affluents rive gauche du NIARI depuis la LOUKOUNI non comprise, jusqu'à la LOUDIMA exclue. Cette région, dont la hauteur pluviométrique annuelle varie de 1300 à 1450 mm, est surtout caractérisée par ses très fortes crues. La plus caractéristique est la COMBA qui a déjà emporté le pont de la route BRAZZAVILLE - POINTE-NOIRE.

Ce sont des bassins de savane, avec quelques rares îlots boisés ; les pentes y sont fortes.

La COMBA n'a malheureusement pas été pourvue d'une station de jaugeages, mais un cours d'eau un peu moins violent, le N'KENKE, a été observé de 1953 à 1959. Les observations ne sont pas toujours irréprochables.

Par ailleurs, à l'amont de la COMBA, le bassin expérimental du Ranch de la COMBA (25 km^2) a été observé en 1957 et 1958.

L'écoulement est permanent, le débit spécifique d'étiage sur la N'KENKE est, en année moyenne, de l'ordre de 3 l/s.km^2 . Il semble bien que ces faibles valeurs de débits d'étiage soient générales dans cette zone. Le débit de base de la COMBA, par exemple, atteint au maximum ce chiffre de 3 l/s.km^2 . Ceci tient à une hauteur de précipitation annuelle

plus faible que dans les zones précédentes et à une position plus méridionale, conduisant à une saison sèche plus rigoureuse.

Le module de la N'KENKE est de 23 l/s.km^2 , pour la période 1953-1959, il serait un peu plus élevé pour la période 1951-1959. On retrouve un chiffre plus élevé que pour la zone forestière du Nord. La hauteur de précipitation annuelle est plus faible, mais la pente plus forte, le terrain assez peu perméable et surtout la couverture végétale beaucoup moins dense, ce qui réduit les pertes par évapotranspiration et infiltration.

Mais l'irrégularité est assez forte : si nous comparons cette zone à la BOUENZA, un peu plus régulière que l'ensemble des zones A et C, on voit que sur le groupe d'années de 1953 à 1959, les deux valeurs extrêmes des débits moyens annuels sont de 77 et $110 \text{ m}^3/\text{s}$, alors que sur la N'KENKE, elles sont de 5,5 et $12,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les crues sont fortes : la crue décennale sur le bassin expérimental de la COMBA a été estimée à 5000 l/s.km^2 environ, pour 25 km^2 .

La crue décennale de la N'KENKE est supérieure ou égale à 1200 l/s.km^2 pour 468 km^2 , ce qui semble bien en rapport. Ces chiffres sont beaucoup plus élevés que ceux des zones précédentes et c'est cette zone qui est responsable des fortes pointes de crues du NIARI ; on s'explique ainsi les pointes très aigües observées au bac de la SAFEL ou à KAYES. Heureusement, la superficie de cette zone est faible : 1600 km^2 au total, de sorte qu'à KAYES, la crue décennale est au maximum de 100 l/s.km^2 , les apports réguliers de la BOUENZA et du N'DOULO venant atténuer les pointes brutales de la COMBA ou de la N'KENKE. Mais on voit leur importance sur le bassin plus petit du NIARI au bac de la

SAFEL pour lequel l'influence de la COMBA est relativement plus importante et dont les crues décennales sont probablement supérieures à 150 l/s.km^2 .

Il est heureux que la superficie de cette zone, 1600 km^2 , soit si faible : les très fortes crues qui peuvent en résulter sont de courte durée et n'apportent pas un très fort volume. Il est normal qu'en période de crue vraiment exceptionnelle, cette région apporte au NIARI plus de 1000 l/s.km^2 . Il est vrai que de KAYES à SOUNDA cette pointe très aiguë peut s'amortir de façon notable.

E - REGIME de la ZONE SCHISTO-CALCAIRE MARECAGEUSE de la LOUDIMA :

Ce bassin versant présente des caractéristiques hydrologiques assez différentes de l'ensemble de la zone schisto-calcaire. La faible pente et l'importance des marécages en régularisent le débit.

Les précipitations annuelles sont plus faibles que dans la zone précédente ; le module est beaucoup plus faible, d'autant que les pertes par évaporation sont très importantes dans les marécages : 8 l/s.km^2 au lieu de $17 - 18$ dans la plupart des régimes précédents. L'irrégularité interannuelle est plus forte que dans les régimes précédents, mais elle est plus faible que pour les autres régions schisto-calcaires.

L'étiage ($3,2 \text{ l/s}$) est plus élevé également que dans les autres bassins de la zone schisto-calcaire ; il est du même ordre que sur le plateau des CATARACTES.

Les crues sont beaucoup plus faibles : pour 3750 km^2 , la crue décennale doit atteindre environ 70 l/s.km^2 .

Ce régime présente donc un faible module et un assez faible débit d'étiage, mais le débit de crue est faible. La LOUDIMA n'intervient pratiquement pas dans les pointes de crue à KIBANGOU ou à SOUNDA.

La part de la LOUDINA dans les apports du KOUILOU est faible. Elle contribue pour 4 % au module à KIBANGOU et pour 3,5 % au module à SOUNDA.

F - REGIME de la ZONE SCHISTO-CALCAIRE du CENTRE -

Cette zone couvre une large bande de part et d'autre du NIARI depuis le confluent de la LOUKOUNI jusqu'à KIBANGOU, traverse le fleuve et se prolonge vers le Nord-Ouest. Elle ne comprend aucun affluent important : elle comporte dans sa partie aval les régions les moins arrosées du bassin.

Le régime hydrologique des divers petits cours d'eau de cette zone n'a pas pu être étudié de façon systématique. On dispose cependant de quelques éléments : les observations de la LOUADI à l'Est de LOUDINA, les études très sommaires de la MIGUENGOUELE près de NAKABANA et de la MOUINDI au Nord-Est de DOLISIE et enfin quelques reconnaissances rapides effectuées pour diverses exploitations de la vallée du NIARI.

Il résulte de ces données que le régime hydrologique comporte des caractéristiques moins intéressantes que celles des régions précédentes.

Le module d'ensemble de cette région est variable, il n'est jamais très élevé (1), mais il peut être très faible : on trouve 2 l/s.km² pour la LOUADI par exemple. Si l'on calcule le débit par différence entre le module à KIBANGOU (1951-1959) et le même module pour les zones A C D E, on trouve environ 200 m³/s, correspondant à 15 l/s.km².

Les débits d'étiage sont très souvent nuls, mais on rencontre quelques sources.

(1) La hauteur de précipitation annuelle varie entre 1100 et 1300 mm.

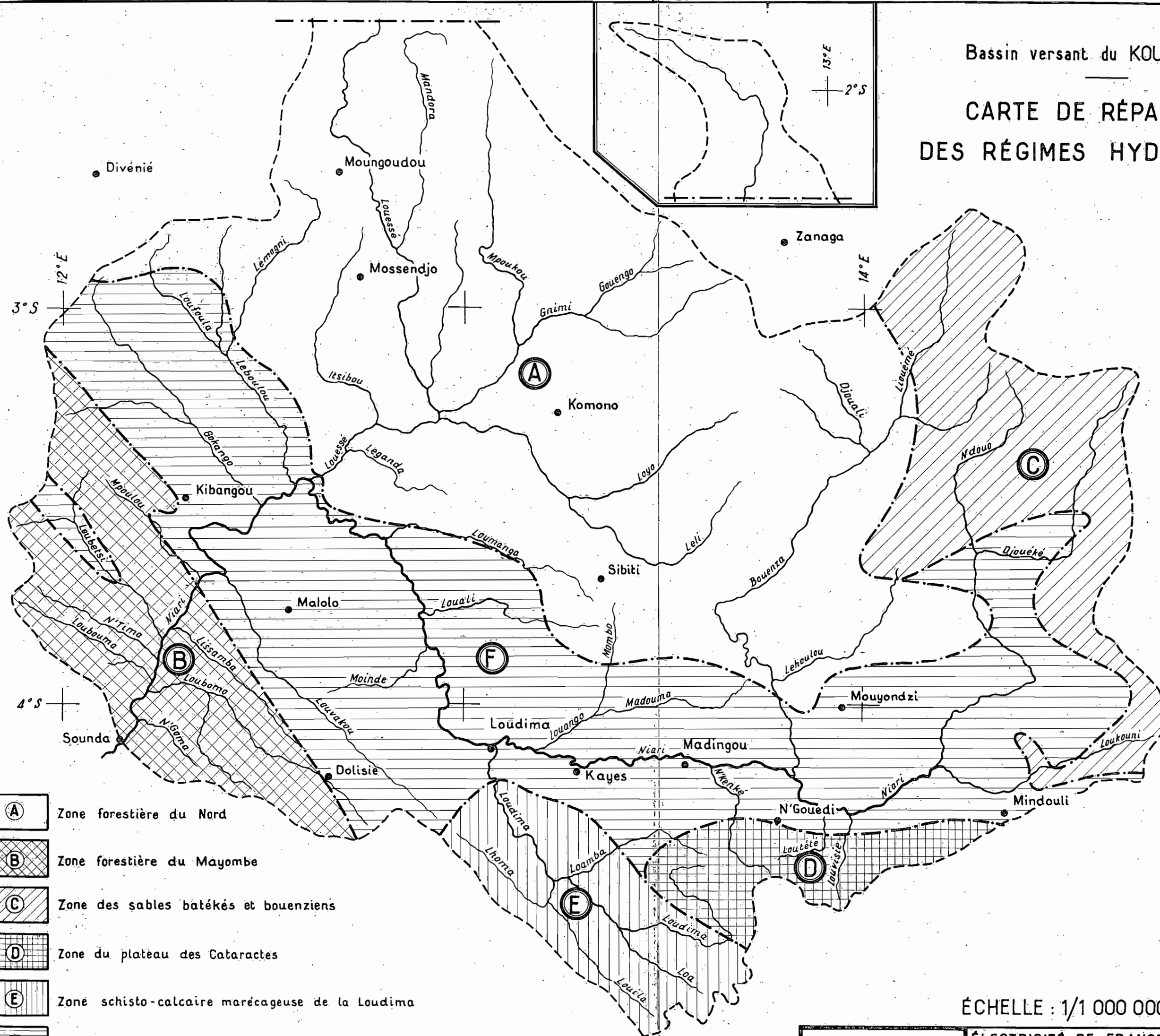
Les crues peuvent être fortes dans les zones de collines : à MAKABANA, on a trouvé pour la crue décennale 7000 l/s.km² pour 2,1 km². Mais, de façon générale, les débits de crue décroissent très vite dès que la pente diminue. La MIGUENGUELE (11 km²) admet peut-être 800 à 1000 l/s.km² pour la crue de même fréquence.

Pour la MOINDI (175 km²) on pourrait admettre 500 à 700 l/s.km², alors que dans la partie amont du bassin, on doit rencontrer, pour 25 km², des débits spécifiques de 3 à 5000 l/s.km². La comparaison de la MOINDI et de la N'KENKE est fort intéressante à ce sujet. Il ne paraît donc pas que cette zone puisse contribuer autant que le plateau des CATARACTES à constituer des pointes très aigües.

Mais le principal défaut de ce régime est l'irrégularité interannuelle. On a déjà vu que pour des précipitations annuelles inférieures à 1200 mm, ce qui est le cas d'une partie importante de cette zone, le régime devenait très irrégulier, le module s'accumulant pratiquement sur certains petits bassins en période déficitaire, comme cela a été le cas à MAKABANA en 1957-1958. Le module de la LOUADI est tombé la même année à 40 % de sa valeur moyenne. Il est possible que l'ensemble de la zone schisto-calcaire n'ait fourni en 1957-1958 que la moitié des apports moyens annuels de la période 1951-1959. C'est la zone schisto-calcaire qui est responsable en grande partie de l'écart entre l'irrégularité interannuelle du KOUILOU et celle de l'OGOUE et il est fort heureux qu'elle ne contribue que pour 285 m³/s, soit 31 % du KOUILOU à SOUNDA (module 1951-1959).

Bassin versant du KOUILOU-NIARI

CARTE DE RÉPARTITION DES RÉGIMES HYDROLOGIQUES



ÉCHELLE : 1/1 000 000

NGO 9046

| | | | |
|---|---------------|--------------|--------|
| ÉLECTRICITÉ DE FRANCE - I - G - U - F - E | | | |
| ED: | LE : JANV. 60 | DÉS: GROTARD | TUBE : |

C H A P I T R E II

REGIME du KOUILOU à SOUNDA

Comme on vient de le voir, le bassin du KOUILOU est assez hétérogène. Son régime reflètera les multiples tendances qui ont été mises en évidence dans le Chapitre précédent. On peut cependant présenter de cet ensemble complexe un schéma assez simple parfaitement compatible avec le degré de précision de ces études hydrologiques.

A une courbe de variations de débits à caractères réguliers, provenant des régions forestières et des plateaux Batékés, vient s'ajouter un diagramme de caractère très accidenté résultant de l'écoulement sur les terrains schisto-calcaires et dans les régions schisto-gréseuses du plateau des CATARACTES.

Le premier ensemble, régulier, correspond à 56 % du débit moyen annuel à SOUNDA (période 1951-1959). Le module spécifique, de l'ordre de $17 - 18 \text{ m}^3/\text{s}$, varie assez peu d'une année à l'autre. L'année 1957-1958, très déficitaire, n'a été marquée que par une réduction de 20 à 25 %. Les débits d'étiage sont assez élevés. Par contre, les crues sont peu accentuées : 80 l/s.km^2 au maximum pour les grands bassins pour la crue décennale. La fraction du bassin correspondant présente des caractères de régularité nettement plus marqués que les bassins tropicaux classiques comme le NIGER Supérieur. On pourrait la classer à ce point de vue entre le NIGER Supérieur et l'OUBANGUI.

Il est tout à fait comparable au bassin de l'OGCOUE ; les raisons physiques de cette régularité sont :

- une hauteur de précipitation annuelle suffisante supérieure à 1700 mm.
- une couverture végétale dense,
- ou un terrain très perméable.

Le deuxième ensemble, beaucoup plus irrégulier, correspond à 31 % du débit moyen annuel à SOUNDA. Le module spécifique est un peu plus faible. Les débits d'étiage sont nettement plus faibles. Mais, les deux principaux reproches que l'on peut faire à ce régime sont :

- la forte irrégularité interannuelle : l'année 1957-1958 a été marquée par un déficit de 50 % en moyenne et beaucoup plus par endroit.
- la violence des crues : 1000 l/s.km² (pour 1000 km²), dans certaines parties. A SOUNDA, cet inconvénient est atténué par la faible superficie à régime torrentiel, peut-être 2500 km² en tout, et son éloignement relatif du site du barrage.

Le caractère de ce régime particulier présente de sérieuses conséquences pour l'exploitation :

1 - En année déficitaire, l'écart que présente le module avec la moyenne interannuelle est notable, mais il doit tendre vers une limite de valeur assez forte quand la fréquence de cette année déficitaire devient très faible.

Le module des régions schisto-calcaires devient alors très faible, mais le module des régions forestières

et de la zone des plateaux Batékés est beaucoup moins affecté, par le déficit pluviométrique, grâce à un régime pluviométrique plus favorable et à une importante capacité de rétention, capacité qui est énorme quand il s'agit des sables batékés.

2 - Les crues à SOUNDA semblent assez brutales, mais elles ne peuvent croître jusqu'à des valeurs extraordinaires pour des temps de récurrence très élevés car une faible partie du bassin est capable de donner lieu à de très forts débits, les sables batékés présentent toutes garanties et, mises à part les régions à très forte pente (Réunion, Malaisie, Nouvelle-Calédonie), il est absolument notoire dans le monde que la forêt équatoriale oppose un frein efficace au ruissellement. C'est ce qu'ont confirmé jusqu'ici les neuf bassins expérimentaux installés en Afrique et toutes les stations de jaugeages forestières connues (1).

On ne doit pas perdre de vue ceci dans l'étude des caractéristiques à SOUNDA, étude qui utilise les données recueillies à cette station mais non celles qui viennent d'être présentées et qui résultent de l'étude de l'ensemble du bassin.

(1) Certaines zones constituent la transition entre ces régimes types : par exemple, le bassin de la LOUDIMA et de la MAYOMBE.

A - ETUDE des ETIAGES

Il est peu important, pour la réalisation du barrage de SOUNDA et pour son exploitation ultérieure, d'avoir une connaissance précise des débits d'étiages. En effet, la capacité prévue du réservoir est largement suffisante pour réaliser une régularisation saisonnière quelle que soit l'irrégularité annuelle.

On ne peut guère, cependant, présenter une étude du régime hydrologique du KOUILOU sans faire état, ne fût-ce que d'une façon relativement qualitative, des étiages, de leur genèse et de leurs variations interannuelles.

1 - ETUDE du TARISSEMENT -

L'étiage absolu d'une rivière, pour une année considérée, n'est pas autre chose que le point d'aboutissement de la courbe de tarissement, c'est-à-dire de l'hydrogramme résultant de la vidange des différentes réserves souterraines, toute pluie cessante, juste avant que les premières précipitations de la saison des pluies suivante ne commencent à avoir une influence sur le débit de la rivière.

On admet généralement que les lois de tarissement des rivières, en fonction du temps, sont de forme exponentielle ; le débit q à l'instant t étant donné par l'équation :

$$q = q_0 e^{-\lambda(t - t_0)}$$

à partir d'un débit initial q_0 correspondant à l'instant t_0 .

On assimile ainsi la vidange des réserves d'un bassin à celle d'un réservoir à travers un orifice obturé par un bouchon poreux (loi de DARCY). Cette hypothèse est souvent confirmée par les observations.

Pour le KOUILOU, l'équation ci-dessus n'est pas valable par suite de l'hétérogénéité du bassin. On constate, en effet, que l'hydrogramme de tarissement reporté en coordonnées semi-logarithmiques n'est pas une droite : le coefficient α , au lieu d'être une constante, décroît avec le débit.

En réalité, le débit de tarissement observé à une station est alimenté par une série de réserves dont les lois de tarissement sont différentes. Autrement dit, le débit q à un instant donné devrait être présenté comme une somme d'exponentielles.

$$q = q_1 e^{-\alpha_1(t - t_0)} + q_2 e^{-\alpha_2(t - t_0)} + \dots + q_n e^{-\alpha_n(t - t_0)}$$

les valeurs de α_i et de q_i correspondant aux diverses fractions du bassin dont nous avons parlé plus haut (1). En développant chaque terme en série, on obtient :

$$q = (q_1 + q_2 + \dots + q_n) - \left[q_1 \alpha_1 (t - t_0) + \dots + q_n \alpha_n (t - t_0) \right] + \frac{1}{2!} \left[q_1 \alpha_1^2 (t - t_0)^2 + \dots + q_n \alpha_n^2 (t - t_0)^2 \right] - \dots$$

$$\text{ou } q = \left(\sum_1^n q_i \right) - (t - t_0) \sum_1^n q_i \alpha_i + \frac{1}{2!} (t - t_0)^2 \sum_1^n q_i \alpha_i^2 - \dots$$

(1) On suppose que chaque vidange part du même temps initial t_0 .

Si l'on adopte également une loi exponentielle pour le bassin global, on doit pouvoir écrire :

$$q = \left(\sum_{i=1}^n q_i \right) e^{-\alpha(t - t_0)}$$

c'est-à-dire, en développant en série :

$$q = \left(\sum_{i=1}^n q_i \right) - \alpha(t - t_0) \sum_{i=1}^n q_i + \frac{1}{2!} \alpha^2 (t - t_0)^2 \sum_{i=1}^n q_i$$

On devrait donc avoir, en identifiant les termes :

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \alpha_i}{\sum_{i=1}^n q_i}, \alpha^2 = \frac{\sum_{i=1}^n q_i \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n q_i} \text{ etc....}$$

Posons : $\alpha_i = \bar{\alpha} + \epsilon_i$, $\bar{\alpha}$ étant la moyenne $\frac{\sum \alpha_i}{n}$ des coefficients, de tarissement des bassins élémentaires. On devrait avoir :

$$\alpha = \bar{\alpha} + \frac{\sum q_i \epsilon_i}{\sum q_i}, \alpha^2 = \bar{\alpha}^2 + 2 \bar{\alpha} \frac{\sum q_i \epsilon_i}{\sum q_i} + \frac{\sum q_i \epsilon_i^2}{\sum q_i} \text{ etc...}$$

Or chaque α_i est petit par rapport à l'unité (en général inférieur à 0,01 pour le KOUILOU). ϵ_i est encore plus petit en valeur absolue moyenne puisqu'il désigne l'écart de α_i à la moyenne $\bar{\alpha}$. On commet donc une erreur négligeable en remplaçant $\frac{\sum q_i \epsilon_i^2}{\sum q_i}$ par $\left(\frac{\sum q_i \epsilon_i}{\sum q_i} \right)^2$. même si

α varie dans de très larges proportions. Il en serait a

fortiori de même pour les termes de troisième ordre et plus. Il en résulte que les égalités précédentes ne sont pas incompatibles et que l'on peut adopter pour le bassin d'ensemble une loi exponentielle de coefficient

$$\alpha = \bar{\alpha} + \frac{\sum q_i \epsilon_i}{\sum q_i}$$

Dans un bassin très homogène, les coefficients de tarissement des diverses parties sont sensiblement les mêmes et le second terme est pratiquement négligeable. Il n'en est pas de même dans un bassin très hétérogène comme celui du KOUILOU. De plus, le tarissement est souvent total sur un certain nombre de cours d'eau, ceux précisément auxquels correspondent les valeurs élevées de α_i . A mesure que ces bassins partiels tarissent, ils n'interviennent plus dans la valeur de α ; le débit q diminuant, le second terme prend des valeurs négatives de plus en plus élevées. Ceci explique la décroissance de α lorsque q décroît.

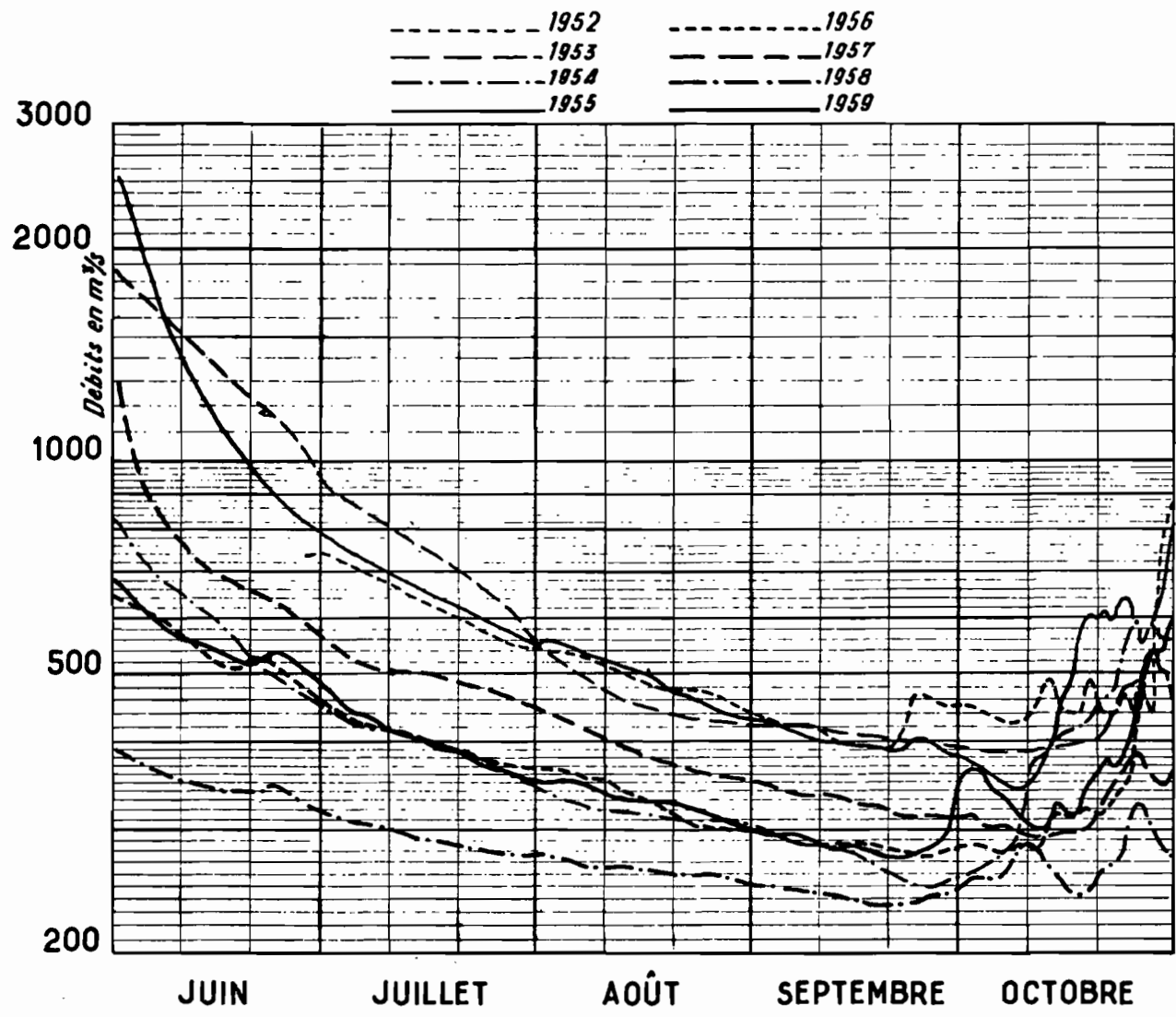
On a reporté sur le graphique 29 les différents tarissements observés à SOUNDA, dont on a déduit une courbe type de tarissement. Le graphique est établi en coordonnées semi-logarithmiques : ordonnées logarithmiques pour les débits et abscisses décimales pour les temps. La dérivée de la courbe type représente les variations de α en fonction du débit (graphique 31).

Nous donnons également, graphique 30, les courbes de tarissement observée sur la BOUENZA ainsi que la courbe type et sur le graphique 32 la courbe de variation de α correspondante.

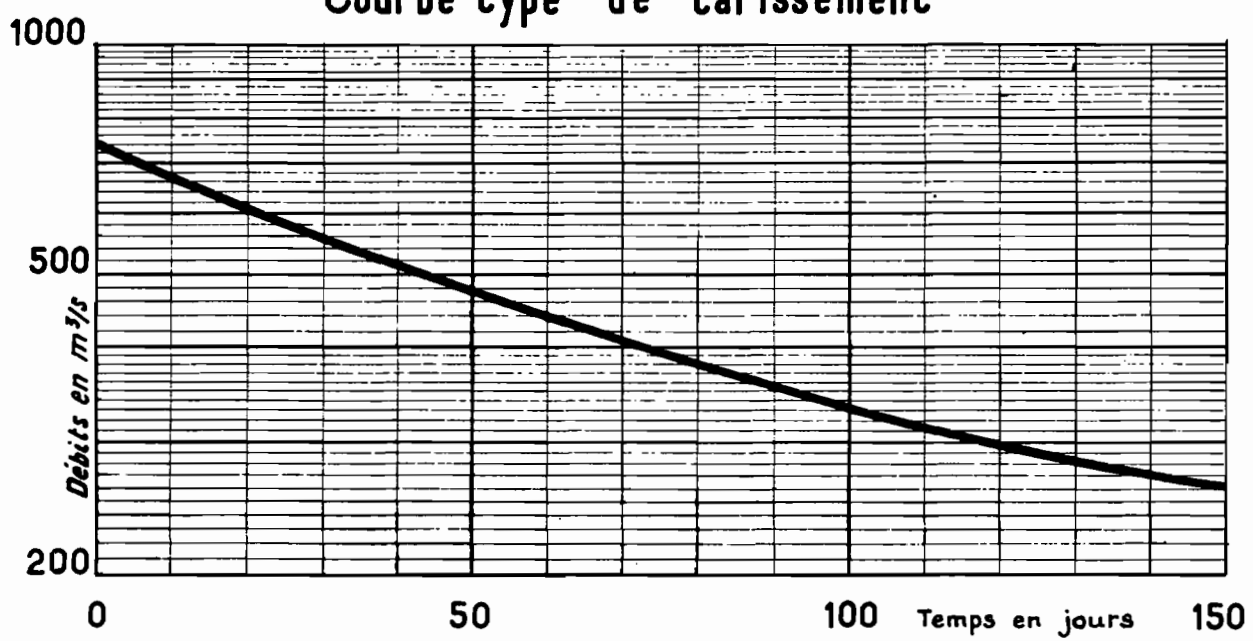
On remarquera tout d'abord la faiblesse des coefficients de tarissement, même pour des débits relativement élevés. A SOUNDA, la valeur la plus forte de α observée dans la période du véritable tarissement n'est guère supérieure

Le KOUILOU à SOUNDA

COURBES DE TARISSEMENT

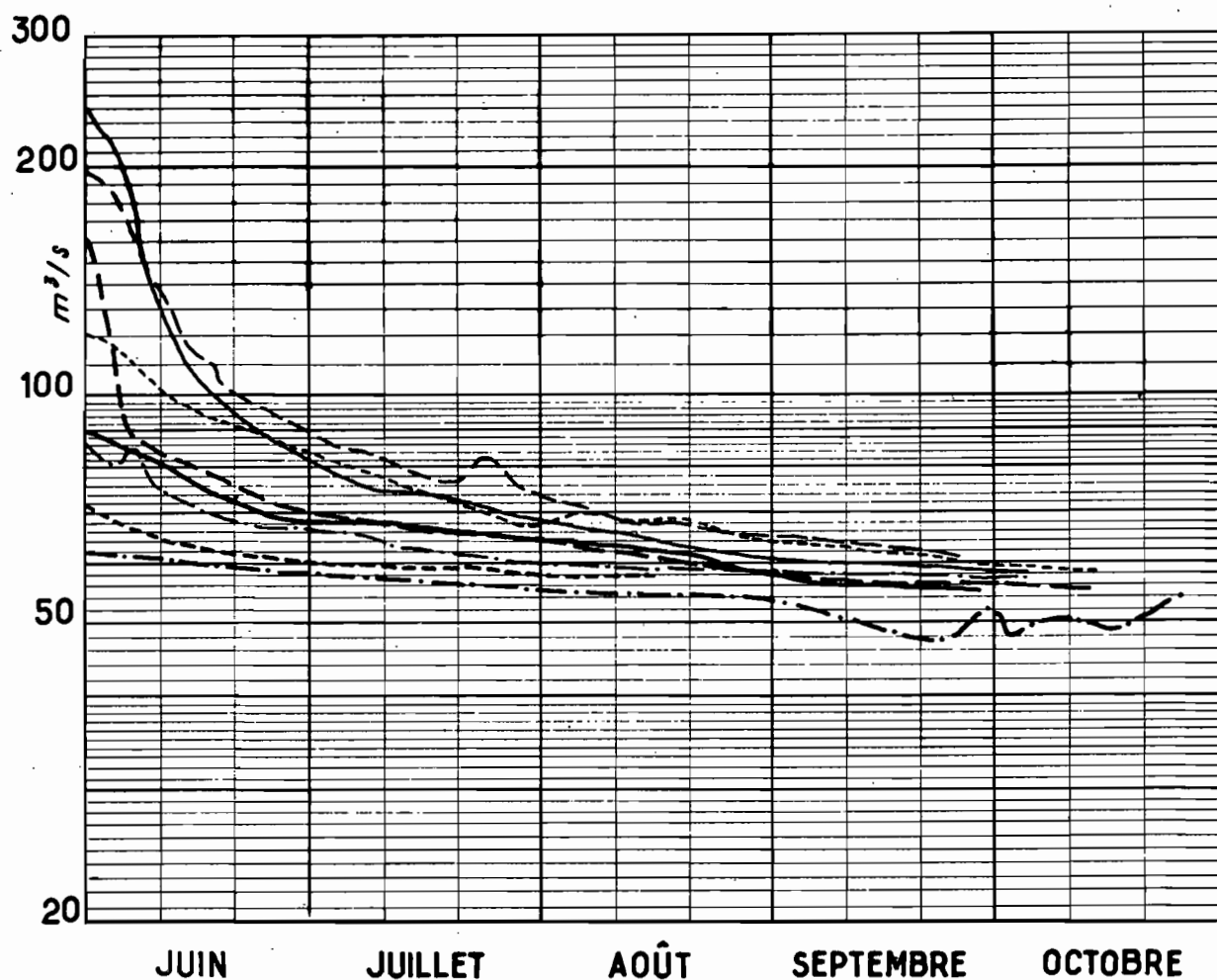


Courbe type de tarissement

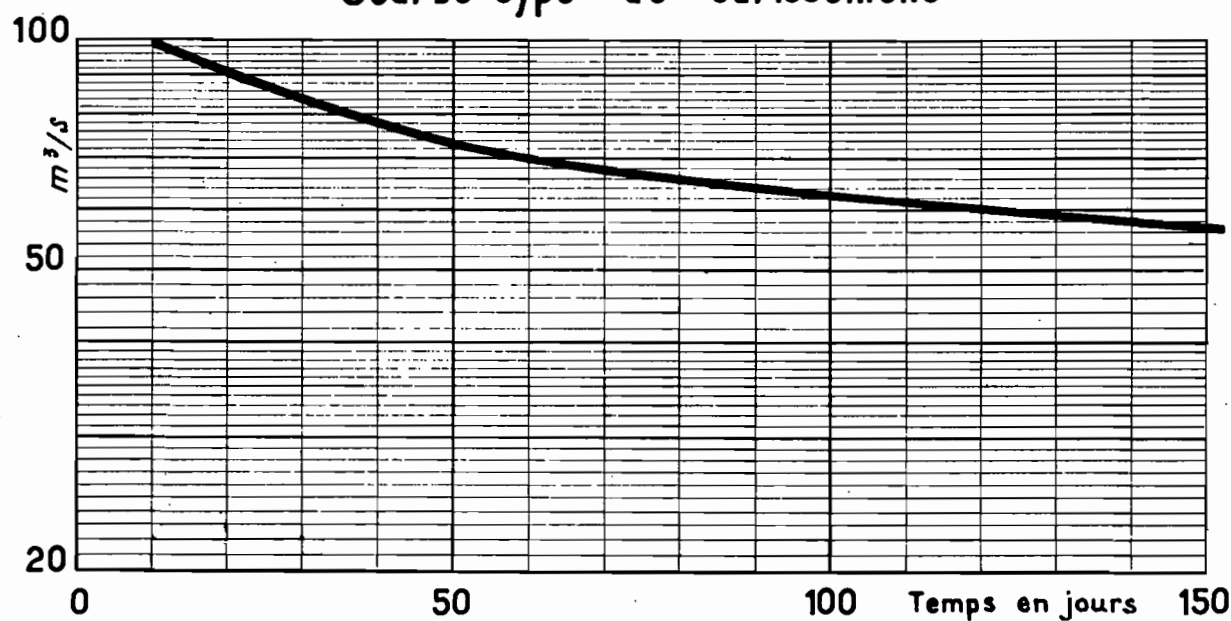


COURBES DE TARISSEMENT

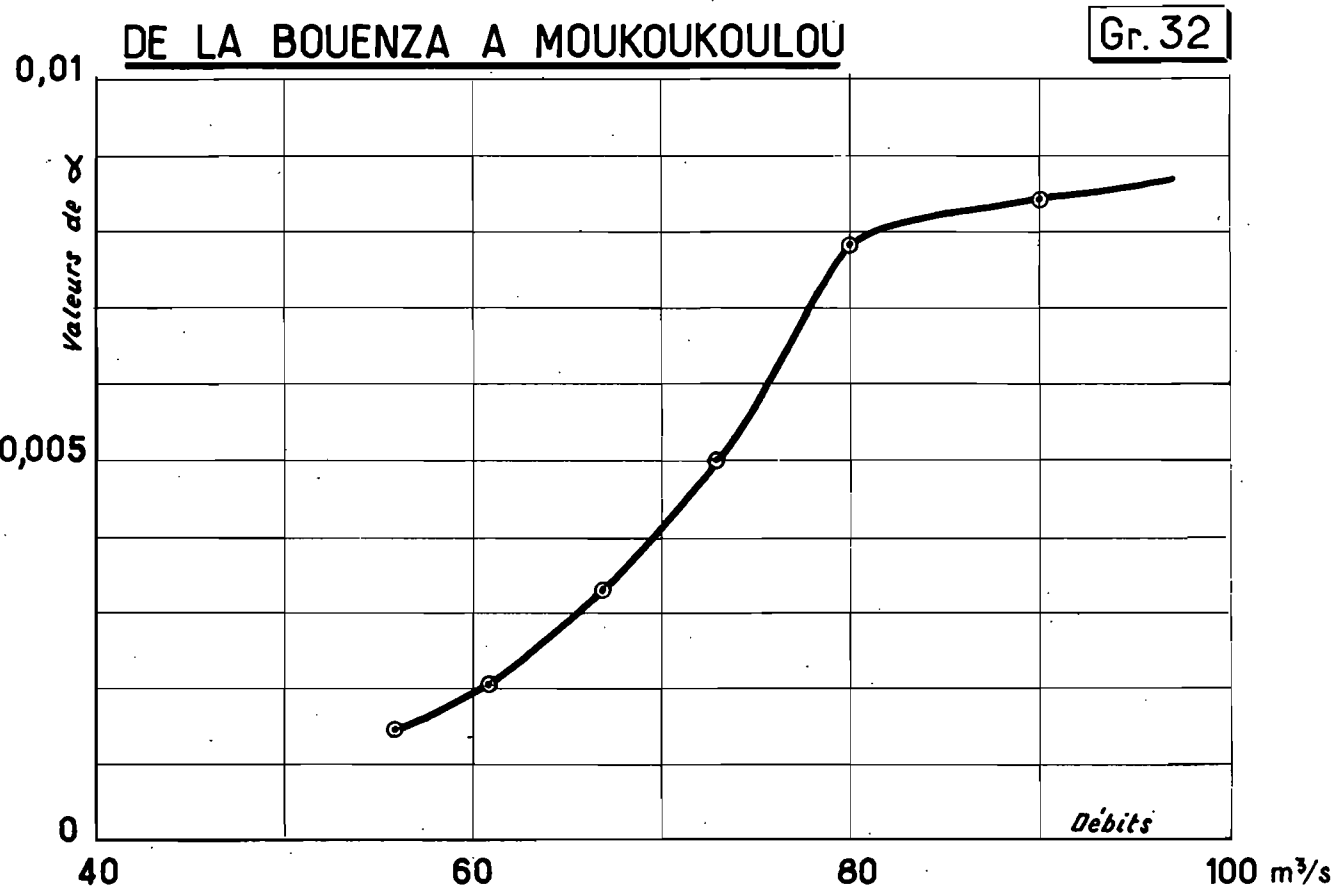
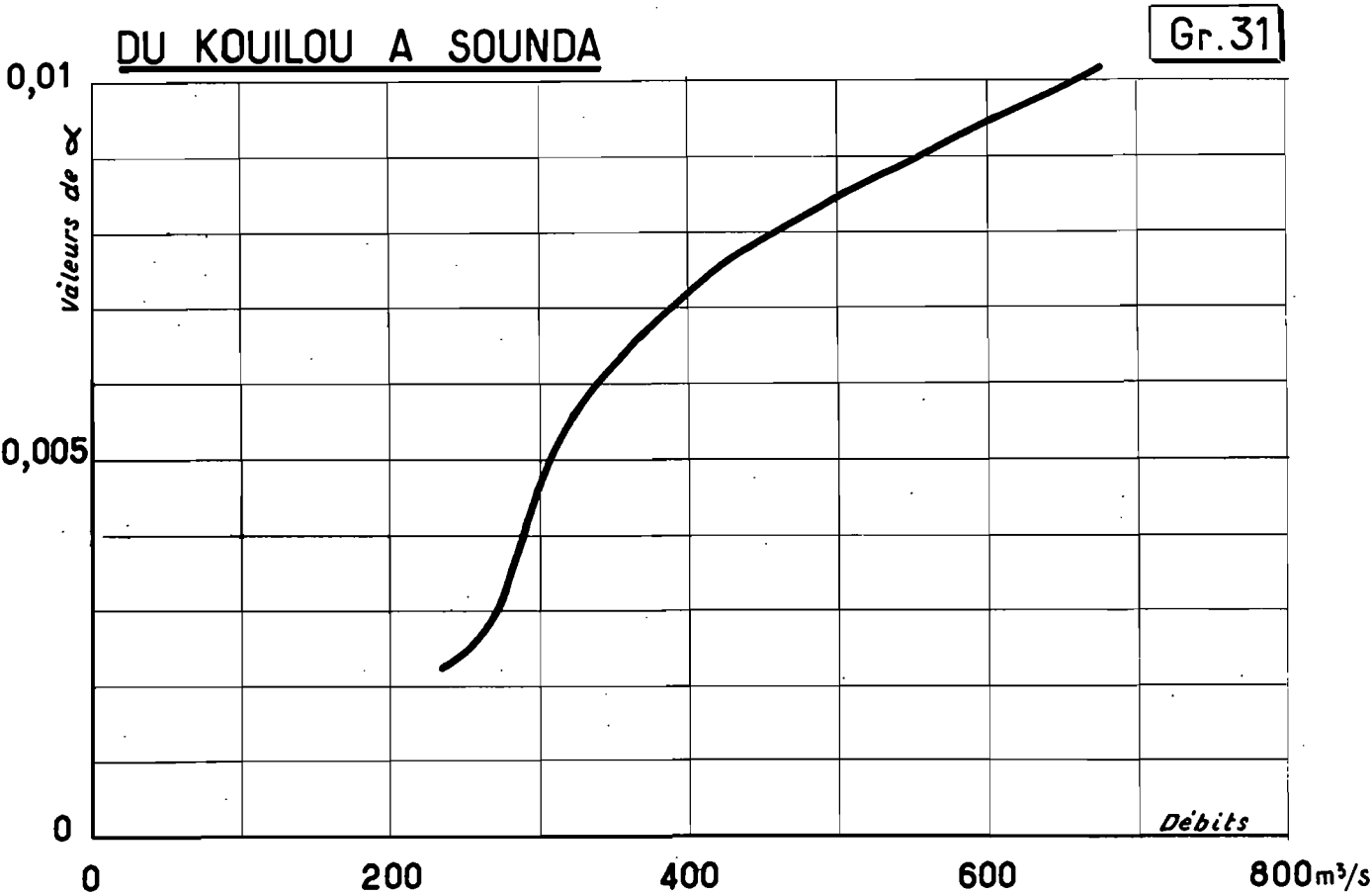
| | |
|------------|------------|
| ----- 1952 | ----- 1956 |
| ----- 1953 | ----- 1957 |
| ----- 1954 | ----- 1958 |
| ----- 1955 | ----- 1959 |



Courbe type de tarissement



VARIATIONS DU COEFFICIENT DE TARISSEMENT



à 0,010. A titre de comparaison, la valeur du coefficient de tarissement du NIGER Supérieur et de ses divers affluents, qui est presque constante, est voisine de 0,020; plutôt supérieure. De plus, à SOUNDA, cette valeur décroît assez rapidement, ce qui correspond à la vidange totale des zones les moins perméables, puis la décroissance s'accélère : cette décroissance brutale est sans doute due à l'assèchement de la zone schisto-calcaire.

Il semble que pour des débits un peu supérieurs à $200 \text{ m}^3/\text{s}$, α atteigne un palier inférieur. Ce coefficient exprime alors la vidange des zones forestières possédant les plus fortes capacités de rétention et la variation presque insensible des apports provenant des sables batékés. La valeur de ce palier est du reste très faible, de l'ordre de 0,002, ce qui correspond à des baisses de débits très peu sensibles. Cette étude semble donc montrer que la limite inférieure absolue du débit d'étiage est voisine de $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

On peut le vérifier par l'étude des variations de α sur la BOUENZA. Sur cette rivière, la valeur du tarissement est encore plus faible. Pour un débit du cours d'eau supérieur à $80 \text{ m}^3/\text{s}$, la valeur de α est sensiblement constante avec une valeur voisine de 0,008, ce qui est déjà faible ; cette valeur correspond sans doute à la vidange des zones à faible pouvoir de rétention (zone V de la carte pédologique, sols perméables mais en couches peu puissantes). α décroît ensuite assez rapidement avec le débit, ce qui correspond à l'assèchement progressif des zones précédentes. Pour le minimum observé jusqu'à présent, α ne doit guère être supérieur à 0,001 ; ce stade n'est atteint que pour des sécheresses exceptionnelles, mais on peut dire qu'ensuite le débit varierait extrêmement peu. Il est alors fourni à peu près exclusivement par la zone des sables batékés (zone VII de la carte pédologique).

Si l'on se reporte à la carte pédologique (carte V) on voit que la partie du bassin du NIARI recouverte par les sables batékés, est d'environ 4 fois la superficie des sables participant à l'alimentation de la BOUENZA. Il semble donc qu'à eux seuls ces sables soient capables de fournir au fleuve un débit quasi-permanent de plus de $150 \text{ m}^3/\text{s}$ quelle que soit la rigueur de la sécheresse.

Il existe certainement d'autres régions capables de fournir un débit permanent malgré une longue sécheresse, notamment dans certaines parties de la zone VI de la carte pédologique (sols argilo-sableux ferralitiques, forestiers sur granites). Les débits spécifiques permanents y sont probablement beaucoup moins importants que pour les sables batékés, mais loin d'être négligeables.

Dans ces conditions, il n'est pas déraisonnable de penser que le débit instantané le plus faible qui puisse être observé à SOUNDA soit compris entre 180 et $200 \text{ m}^3/\text{s}$.

2 - Les ETIAGES et leur VARIATION INTERANNUELLE -

Nous rappelons que les valeurs suivantes ont été observées à SOUNDA depuis 1952 pour les étiages absolus :

| Année | Valeurs absolues m^3/s | Valeurs spécifiques l/s.km^2 |
|-------|---|--|
| 1952 | 388 | 6,9 |
| 1953 | 388 | 6,9 |
| 1954 | 249 | 4,4 |
| 1955 | 339 | 6,1 |
| 1956 | 272 | 4,8 |
| 1957 | 290 | 5,2 |
| 1958 | 235 | 4,2 |
| 1959 | 274 | 4,9 |

Ces étiages se produisent généralement entre le 20 Septembre et le 20 Octobre.

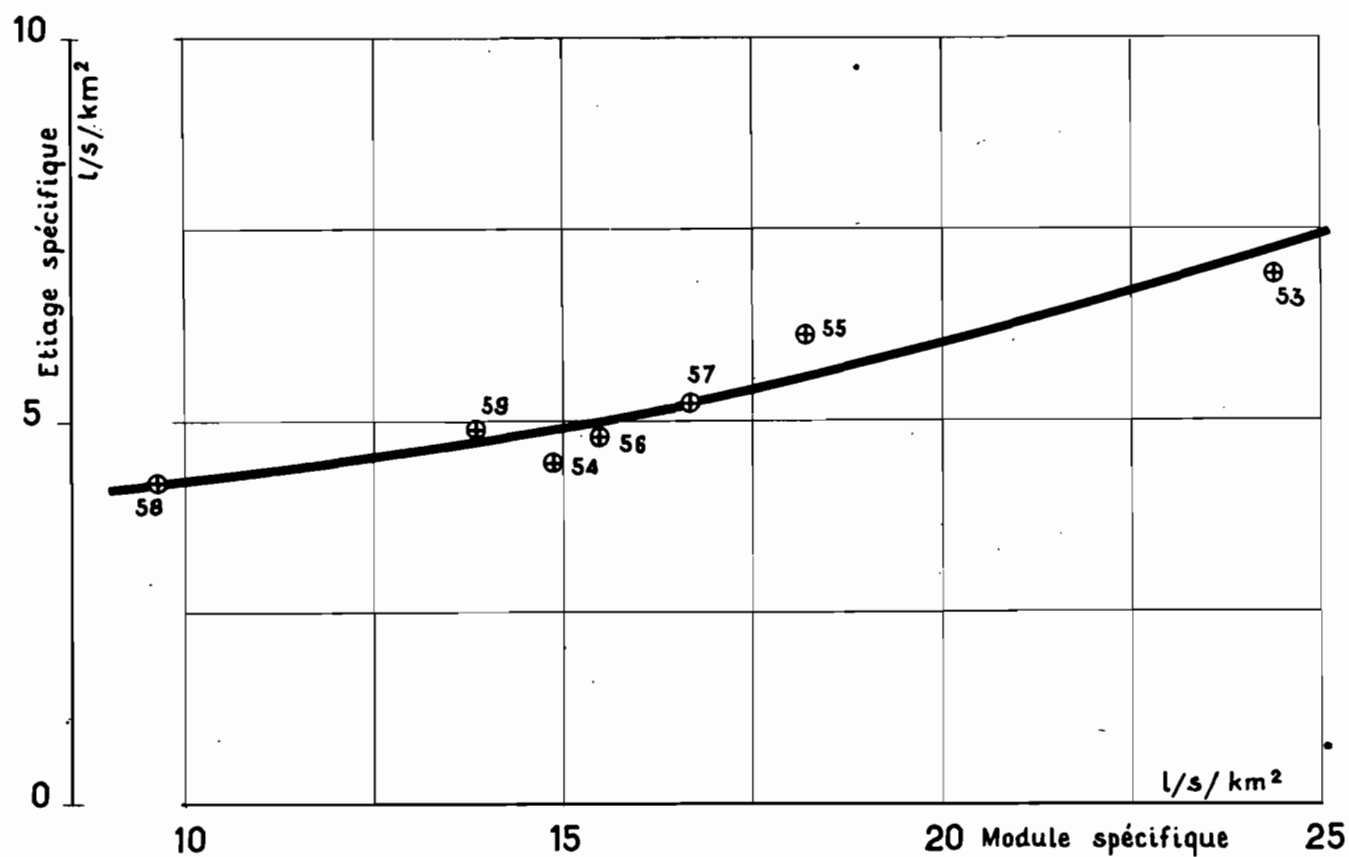
Il y a une certaine corrélation entre un étiage absolu et le module de l'année hydrologique qui l'a précédé, ainsi que le montre le graphique 33 sur lequel on a porté en ordonnées les débits spécifiques d'étiage absolu et en abscisse les modules spécifiques de l'année hydrologique correspondante.

Les données d'observation ne sont pas suffisantes pour déterminer la nature exacte de la régression, non plus que l'intensité de la liaison. Il semble que la courbe de régression permettant de passer des modules aux étiages soit d'allure logarithmique, avec borne inférieure non nulle. Ceci impliquerait pour les étiages une distribution statistique galtonienne si l'on admet une distribution normale pour les modules. Nous rappelons qu'une telle distribution des étiages a déjà été observée sur le NIGER (1), mais, dans le cas du KOUILOU, la borne inférieure (environ 3,5 à 4 l/s.km²) serait bien supérieure à celle du NIGER à KOULIKORO (0,125 l/s.km²).

En se reportant uniquement à la période d'observation 1952-1959, les étiages absolus extrêmes ont des débits spécifiques de 6,9 et 4,2 l/s.km², ce qui correspond à une dispersion assez faible, si l'on considère que la période comporte une année de sécheresse exceptionnelle et une année sans doute assez forte (Rapport des extrêmes : 1,65). Sur la BOUENZA, le rapport correspondant à la même période est encore plus faible : 1,25.

(1) Monographie du NIGER - A - NIGER Supérieur et BANI par C. AUVRAY, M. ROCHE et J. RODIER) Tome II, page 47.

Le KOUILOU à SOUNDA

Relation entre les étiages absolus
et les modules annuels

B - ETUDE des CRUES

Ce paragraphe est plus spécialement destiné à l'estimation de la crue contre laquelle il faudra se prémunir pour la construction du barrage de SOUNDA.

1 - OBSERVATIONS DIRECTES :

La seule indication sérieuse concernant les plus fortes crues est le repère du niveau maximal atteint par le fleuve à KAKAMOEKA en Mai 1950 (1). A l'échelle limnimétrique, ce niveau correspond à la cote 9,74 m. Il n'a pas été dépassé depuis ; dans les années précédentes, de 1946 à 1950, il ne l'a pas été non plus probablement, sinon il n'aurait pas été considéré comme exceptionnel. Les indications antérieures à 1946 sont inexistantes. Les premières installations européennes de KAKAMOEKA remontent bien aux environs de 1900, mais depuis cette époque, les exploitants ont changé à maintes reprises. Les occupants antérieurs à ceux de la période 1946-1952 (2) n'ont pas été retrouvés et ils n'ont laissé aucun repère d'inondation sur leurs constructions.

A la crue de Mai 1950 correspond, sur l'extrapolation de la courbe d'étalonnage, le débit de $4\ 100\text{ m}^3/\text{s}$. Pendant la période d'observations, jusqu'en Décembre 1959, les crues suivantes, inférieures à $4\ 100\text{ m}^3/\text{s}$, ont été observées :

(1) Trait marqué à la peinture sur un pilier du hangar de l'embarcadère.

(2) S.M.K. : Société Minière du KOUILOU.

- crue de 3 330 m³/s le 25/4/53
- crue de 3 160 m³/s le 15/5/53
- crue de 3 040 m³/s le 5/12/52
- crue de 3 000 m³/s le 29/5/55

La crue de 4 100 m³/s (cote 9,74) est certainement la plus forte de celles que l'on aurait pu observer depuis 1946 et la seule de cette ampleur. Une crue supérieure aurait été remarquée par les riverains. Une crue légèrement inférieure l'aurait été également car, à la cote 9,00, le KOUILOU inonde déjà une partie des installations de KAKAIIOEKA.

Il est donc peu probable que la crue décennale dépasse de beaucoup le débit de 4 000 m³/s. Par contre, lui est-elle inférieure ? Au stade actuel des études, la réponse est difficile : les pointes observées depuis 1952 montrent en tous cas qu'elle doit être au moins égale à 3 500 m³/s.

Nous rappelons ci-dessous les différents débits maximaux observés à SOUNDA pour chaque saison des pluies, en dehors de l'année 1950 :

| Année hydrologique | Première saison des pluies | Seconde saison des pluies |
|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1952-53 | 3040 (5-12-52) | 3330 (25-4-53) |
| 1953-54 | 2010 (7-12-53) | 2467 (3-4-54) |
| 1954-55 | 1670 (4-1-55) | 3000 (29-5-55) |
| 1955-56 | 2200 (10-12-55) | 1910 (6-5-56) |
| 1956-57 | 2049 (22-12-56) | 2065 (13-4-57) |
| 1957-58 | 1585 (8-12-57) | 1181 (29-4-58) |
| 1958-59 | 1381 (16-12-58) | 2300 (5-5-59) |

Le maximum de la première saison des pluies se produit presque toujours en Décembre alors que le maximum de la seconde saison des pluies peut aussi bien arriver en Avril qu'en Mai. De façon générale, les valeurs maximales de la

seconde saison des pluies sont un peu plus élevées que celles de la première, mais il n'est pas absolument exclu que les valeurs exceptionnelles puissent provenir de la première. Au cours de chaque hivernage, on observe en réalité une succession de pointes de crues souvent d'importance équivalente.

2 - ETUDE ANALYTIQUE :

Dans le chapitre I de la Troisième Partie de cette Monographie, on a dégagé les principales caractéristiques hydrologiques des différents constituants du bassin limité à la station de SOUNDA. Il a été notamment question des débits spécifiques de crues décennales que l'on peut raisonnablement affecter à chaque bassin partiel ou chaque groupe de bassins présentant une certaine homogénéité géographique. Un des éléments essentiels de cette étude est formé par l'ensemble des données recueillies sur les bassins expérimentaux : le problème a été traité, nous n'y reviendrons pas et nous nous contenterons d'utiliser les résultats obtenus.

Avant d'aborder l'étude de la crue décennale à SOUNDA par méthode analytique, il a été nécessaire de faire l'inventaire des crues observées non seulement à SOUNDA, mais aux autres stations du fleuve. Il eût été souhaitable d'inventorier également les crues de la LOUESSE, mais les relevés portent sur une période trop courte pour être d'un grand secours. Quant aux crues de la BOUENZA, elles sont pratiquement sans influence sur celles de SOUNDA et leur régime est nettement différent de celui du reste du bassin.

On a retenu, en définitive, les stations de SOUNDA, du pont de KIBANGOU, de KAYES et du bac de la SAFEL. Les résultats de l'enquête sont les suivants :

| | | Date | Débits m ³ /s | Débit spécifique l/s.km ² |
|---|-----------------|-----------------|-----------------------------|---|
| 1 | SOUNDA | 5 Mai 1959 | 2300 | 41,0 |
| | KIBANGOU | 4 Mai 1959 | 2021 | |
| | KAYES | 3 Mai 1959 | 1040 | 55,5 |
| | Bac de la SAFEL | (29 Avr.59 | 764 | |
| | (deux pointes) | (2 Mai 1959 | 700 | |
| 2 | SOUNDA | 13 Avril 1957 | 2065 | 36,9 |
| | KIBANGOU | 13 Avril 1957 | 1767 | |
| | KAYES | pas de pointes | | |
| | Bac de la SAFEL | 10 Avril 1957 | 547 | (complètement laminée) |
| 3 | SOUNDA | 9-10 Mars 1957 | 2065 | 36,9 |
| | KIBANGOU | 9 Mars 1957 | 1929 | |
| | KAYES | 7 Mars 1957 | 790 | |
| | Bac de la SAFEL | 7 Mars 1957 | 622 | |
| 4 | SOUNDA | 22 Décembre 56 | 2049 | 36,6 |
| | KIBANGOU | 21 " " | 1794 | |
| | KAYES | 20 " " | 755 | 41,8 |
| | Bac de la SAFEL | 21 " " | 414 | |
| 5 | SOUNDA | 6 Décembre 1955 | 2158 | 38,5 |
| | KIBANGOU | 6 " " | 1848 | |
| | KAYES | 5 " " | 475 | 26,3 |
| | Bac de la SAFEL | 4 " " | 1120 | |
| 6 | SOUNDA | 10 Décembre 55 | 2200 | 39,3 |
| | KIBANGOU | 11 " " | 1902 | |
| | KAYES | 10 " " | 437 | 24,2 |
| | Bac de la SAFEL | pas de pointe | | |
| 7 | SOUNDA | 29 Mai 1955 | 3000 | 53,5 |
| | KIBANGOU | 29 " " | 2651 | |
| | KAYES | 27 " " | 895 | 49,6 |
| | Bac de la SAFEL | 26 " " | 781 | |

| | | Date | Débit m ³ /s | Débit spécifique l/s.km ² |
|----|-----------------|---------------|----------------------------|---|
| 8 | SOUNDA | 8 Mai 1955 | 2675 | 47,7 |
| | KIBANGOU | 8 " | 2405 | |
| | KAYES | 7 " | 895 | 49,6 |
| | Bac de la SAFEL | non observée | | |
| 9 | SOUNDA | 30 Avril 1955 | 2215 | 39,5 |
| | KIBANGOU | 30 " | 1967 | |
| | KAYES | pas de pointe | | |
| | Bac de la SAFEL | non observée | | |
| 10 | SOUNDA | 20 Avril 1955 | 2630 | 47,0 |
| | KIBANGOU | 21 " | 2505 | |
| | KAYES | 19 " | 1300 | 72,0 |
| | Bac de la SAFEL | non observée | | |
| 11 | SOUNDA | 3 Avril 1954 | 2467 | 44,1 |
| | KIBANGOU | 3 " | 2118 | |
| | KAYES | 1er Avril 54 | 1140 | 63,2 |
| 12 | SOUNDA | 7 Déc. 1953 | 2010 | 35,9 |
| | KIBANGOU | 6 " | 1524 | |
| | KAYES | 6 " | 600 | 33,3 |

Avant 1953, on ne dispose plus de relevés simultanés.

Il peut paraître surprenant de voir certaines de ces crues passer à une station aval avant une station amont. Cela provient de ce que le lecteur ne respecte pas toujours parfaitement le calendrier. Ces anomalies mises à part, il ressort de la simple lecture de ce tableau que le temps de propagation des crues est très court : deux ou trois jours de la station au bac de la SAFEL à celle de SOUNDA.

On remarque, d'autre part, non seulement en considérant ces crues mais d'autres moins importantes, qu'une crue à SOUNDA est presque toujours précédée d'une crue aux stations amont, ce qui dénote une certaine homogénéité des crues sur l'ensemble du bassin (sauf la BOUENZA). Pour les quelques crues où il existe des relevés sur le principal affluent (LOUESSE), on observe un synchronisme entre les pointes du fleuve et de ses affluents. Les décalages dus aux temps de propagation sont faibles et n'introduisent qu'un déphasage négligeable à SOUNDA. Il en résulte que deux pointes de crue, même très rapprochées, à cette dernière station, sont toujours dues à deux séries d'averses différentes.

Par contre, l'importance relative des apports des crues des différentes parties du bassin n'est pas toujours la même. On a reporté sur le graphique 34 les débits spécifiques des crues de plus de $2\,000\text{ m}^3/\text{s}$ à SOUNDA, en fonction des débits spécifiques des pointes correspondantes à KAYES. Nous avons choisi la station de KAYES pour les raisons suivantes :

- La station de KIBANGOU est trop près de SOUNDA pour que la corrélation des valeurs de pointes ait une signification hydrologique.

- La station du bac de la SAFEL contrôle un bassin trop petit ; les pointes y sont trop brutales et l'amortissement trop anarchique par suite des apports à la fois réguliers et discordants de la BOUENZA.

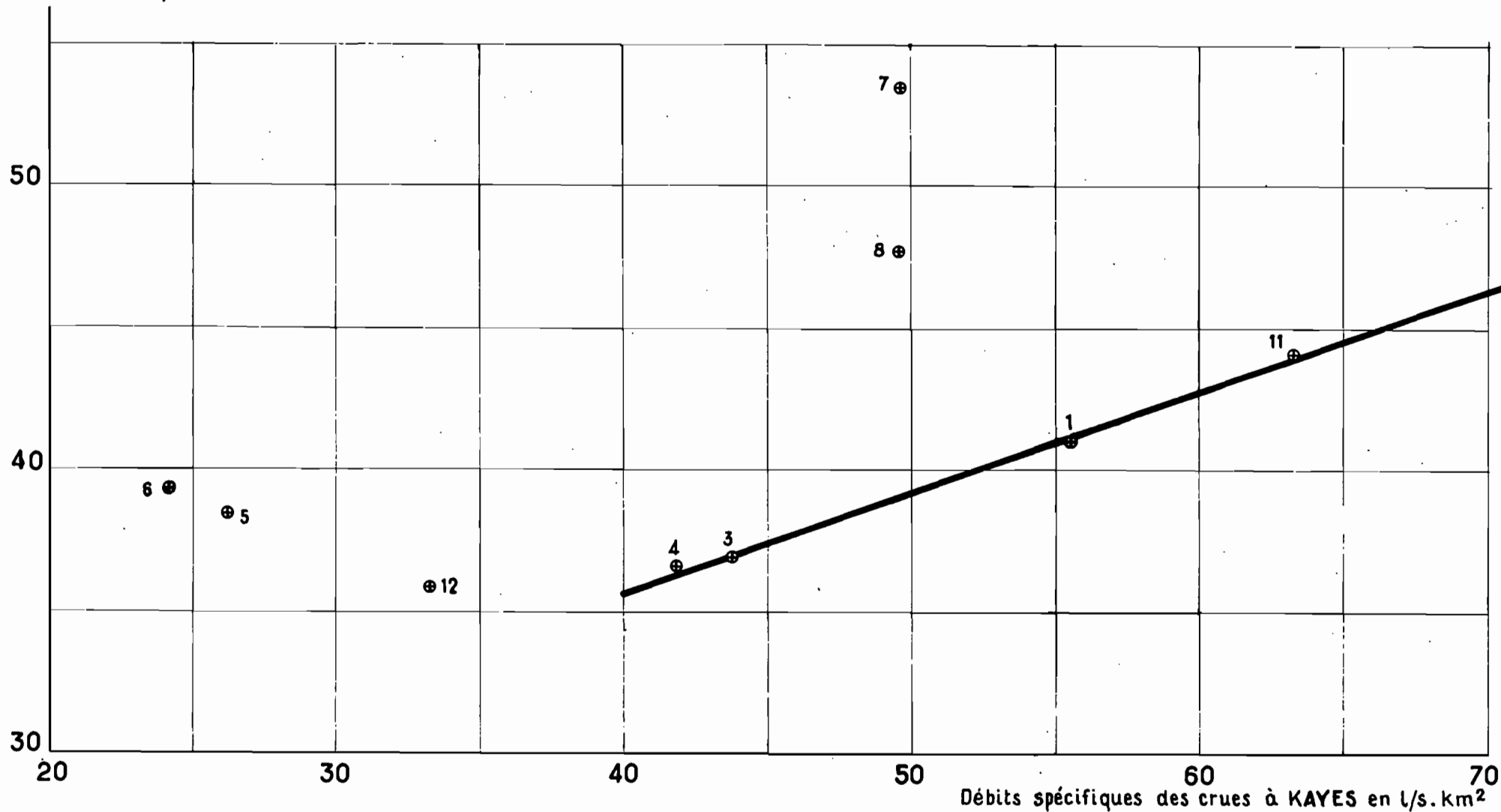
- La station de KAYES ne présente aucun des inconvénients précités et l'on a vu de plus que la superficie de son bassin marque la limite en deça de laquelle l'étude analytique peut fournir quelques renseignements.

Le graphique 34 montre qu'on peut considérer deux catégories de crues à SOUNDA :

- a) les crues homogènes du point de vue du bassin. Ce sont les crues numérotées 1, 3, 4, 10, 11.

Bassin du KOUILOU-NIARI

Relation entre les débits de pointe à KAYES et à SOUNDA

Débits spécifiques des crues
à SOUNDA en l/s.km^2 

b) les crues hétérogènes (5, 6, 7, 8, 12) provenant d'une importance particulière des apports du bassin intermédiaire entre KAYES et SOUNDA.

Il existe également une troisième catégorie qui comprend les crues hétérogènes provenant d'un déficit très net des apports du bassin inférieur par rapport au bassin supérieur. Mais cette catégorie ne nous intéresse pas : elle conduit à de faibles crues à SOUNDA. Par suite de la sélection qui a été opérée lors de l'inventaire des crues, elle a été éliminée automatiquement.

Pour les crues homogènes, on peut admettre en première approximation que le débit spécifique à SOUNDA (q_S) est lié au débit spécifique à KAYES (q_K) par la relation :

$$q_S = 0,36 q_K + 21,2 \quad (\text{en l/s.km}^2)$$

La droite représentative de cette équation ne passant pas par l'origine, il en résulte que le coefficient d'amortissement des crues entre KAYES et SOUNDA est variable en fonction, par exemple, du débit spécifique de crues à KAYES.

$$\frac{q_S}{q_K} = 0,36 + \frac{21,2}{q_K}$$

Il s'agit là d'une approximation dans un domaine limité et les deux équations précédentes, outre qu'elles ne s'appliquent qu'à des débits spécifiques de pointe, n'ont aucune valeur pour des débits de pointe à SOUNDA inférieurs à $2\,000 \text{ m}^3/\text{s}$. Par contre, on peut sans doute les admettre au-delà du maximum observé. La faible valeur de la pente de la droite représentative montre bien que la zone torrentielle du plateau des CATARACTES, dont le rôle est primordial

dans la genèse des crues à KAYES, n'a qu'une influence atténuée à la station de SOUNDA, ce qui est fort heureux.

Il y a à peu près équivalence d'éventualité entre les crues du groupe "hétérogène" et celles du groupe "homogène" autant que l'on puisse en juger au vu d'un échantillon de taille malheureusement trop réduite, au sein duquel il existe du reste un certain nombre de liaisons impossible à déterminer exactement. Rien ne laisse supposer qu'un élément d'un des groupes, pris au hasard, ait une probabilité plus forte qu'un élément de l'autre groupe, pris également au hasard, d'être supérieur à une valeur donnée à l'avance. Dans ces conditions, on admettra qu'une crue d'ordre décennal déterminée pour KAYES correspond à une crue d'ordre quinquennal à SOUNDA. Cette manière de voir va très probablement dans le sens de la sécurité, du fait de l'existence des liaisons internes, mais il y a lieu d'être particulièrement prudent étant donné l'éventail des incertitudes sur chacune des estimations.

En admettant pour débit spécifique de crue décennale à KAYES la valeur limite de 100 l/s.km^2 , ainsi qu'on l'a établi précédemment, on trouve pour SOUNDA une valeur quinquennale de 57 l/s.km^2 soit $3\,200 \text{ m}^3/\text{s}$. On recoupe ainsi très bien les résultats obtenus à partir des données directes d'observation : crue décennale comprise entre $3\,500$ et $4\,000 \text{ m}^3/\text{s}$.

On retiendra, en définitive, comme valeur de crue décennale à SOUNDA : $4\,000 \text{ m}^3/\text{s}$.

3 - ESTIMATION de la CRUE EXCEPTIONNELLE :

On entend ici par crue exceptionnelle la crue contre laquelle il faut se prémunir pour assurer à l'ouvrage terminé toute sécurité.

Aucun procédé, statistique ou autre, ne permet de pallier le manque d'information et l'estimation dont il est question dans ce paragraphe ne peut se faire que par comparaison avec des rivières observées depuis de longues années.

L'étude de l'OUBANGUI, de la BENOUE et du NIGER (on a sur ce dernier fleuve plus de 50 ans d'observations), montre que le rapport entre les crues de fréquence très rare (1), pour autant qu'on puisse les estimer, et la crue décennale varie relativement peu.

D'après la connaissance que l'on a des facteurs géographiques et climatiques sur le bassin du KOUILOU, le rapport à utiliser pour ce fleuve devrait être compris entre ceux de l'OUBANGUI et de la BENOUE et peu éloigné de celui du NIGER, soit environ 2.

Etant donné les précautions qui ont été prises pour l'évaluation de la crue décennale, on peut donc considérer comme hautement improbable une crue supérieure à 8 000 m³/s sur le KOUILOU à SOUNDA.

Pour l'établissement du projet de barrage, il ne suffit pas de connaître le débit de pointe de la crue. Le volume de la retenue correspondant au marnage de sécurité permet un laminage très important des crues et le calcul des organes évacuateurs exige la connaissance de la forme de la crue.

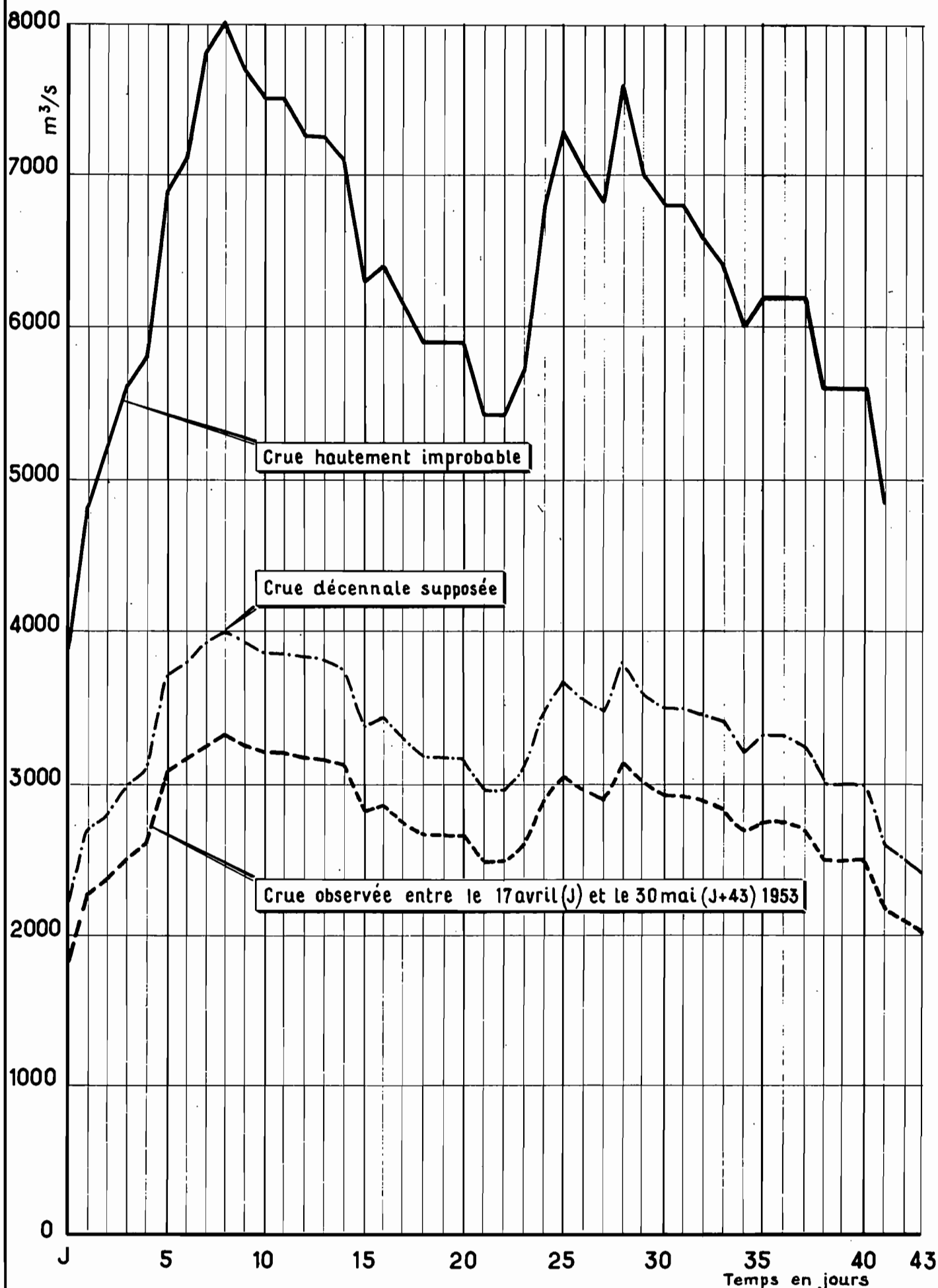
(1) C'est à dessein que nous n'emploierons pas ici les termes de millénaire, dix-millénaire etc... totalement dépourvus de sens pour un fleuve sur lequel on possède moins de dix ans d'observations.

Les hydrogrammes de crue du KOUILOU sont très complexes du fait de la diversité des zones d'apport, mais la forme d'un hydrogramme de crue exceptionnelle se rapprochera évidemment davantage de celui d'une forte crue que de celui d'une crue faible ou moyenne. La transformation par affinité d'une crue observée en crue de fréquence plus rare, en utilisant comme rapport d'affinité les rapports des maximums, confère très probablement à l'hydrogramme estimé une sécurité supplémentaire, les diagrammes de distribution n'ayant guère tendance à s'aplatir lorsque le débit maximal croît.

La courbe présentée sur le graphique 35 a été ainsi déduite d'une crue à double pointe (deux séries d'averses) observée en Avril-Mai 1953. Elle peut être utilisée pour le calcul des évacuateurs. Bien qu'on puisse la considérer comme plutôt pessimiste, il serait imprudent d'en atténuer la sévérité, étant donné le degré d'incertitude de chaque estimation.

Sur le même graphique figure également l'hydrogramme de crue décennale déduit par affinité de l'hydrogramme de la crue d'Avril-Mai 1953. Il s'agit ici encore d'une crue décennale probablement un peu surestimée tant par sa forme que par la valeur de son maximum.

HYDROGRAMMES DE CRUES



C - ETUDE du MODULE et IRREGULARITE INTERANNUELLE

Les observations directes que nous possédons sur le KOUILOU portent sur une période trop courte pour permettre d'évaluer directement le débit moyen interannuel avec quelque précision.

Des études ont été effectuées à partir de la pluviométrie : elles se heurtent également à la faiblesse des durées d'observations pluviométriques et ne permettent guère de remonter, avec quelque chance de succès, au delà d'une dizaine d'années.

Fort heureusement, il s'offrait la possibilité d'une étude analogique avec un bassin voisin : l'OGOOUE présente en effet des caractéristiques climatiques suffisamment voisines, encore que l'abondance des pluies y soit nettement plus forte et que les conditions de pente et de couverture sur le KOUILOU ne soient pas toujours analogues à celles du bassin de l'OGOOUE, en particulier dans la moitié Sud.

La station principale de l'OGOOUE est LAMBARENE qui contrôle un bassin versant de 205 000 km². Il existait jusqu'à présent une lacune importante dans les relevés de cette station. Cette lacune a pu être comblée récemment grâce à la découverte de relevés limnimétriques effectués sur le lac NYONDJE.

Nous établirons d'abord les débits de l'OGOOUE pour la période 1929-1958, sauf toutefois quelques lacunes sans importance. Nous essayerons ensuite d'utiliser ces données pour améliorer notre connaissance du débit moyen interannuel du KOUILOU à SOUNDA.

a) DEBITS de l'OGOOUE à LAMBARENE

1°) RELEVES DISPONIBLES :

A - Première échelle de la Mission Catholique dite
"Mission I" :

1929 : Octobre, Novembre, Décembre
1930 à 1938 : années complètes
1939 : Janvier à Octobre

Les cotes à l'échelle sont données dans les dossiers

- a) - sous forme de graphiques en cotes originales
et en cotes originales + 20 cm,
- b) - sous forme de tableaux en cotes originales
+ 20 cm,
- c) - dans les tableaux de débits, les cotes sont
données en cotes originales + 30 cm. Ces
30 cm sont censés ramener les cotes Mission I
aux cotes Mission II (Lettre de M. AINE du
26/11/57 confirmée par lettre M. AINE du
10/3/59).

B - Seconde échelle de la Mission Catholique dite
"Mission II" :

1953 : Juillet à Décembre
1954 : Année complète
1955 : manque Août
1956 : Janvier à Juin

C - Echelle Société du Haut-OGOOUE (S.H.O.)

1957 : Janvier à Juillet et Septembre à
Décebre
1958 : Année complète

D - Echelle du Lac NYONDJE :

D'après graphiques de la Compagnie Forestière du GABON (C.F.D.G.) ; cotes établies par l'O.R.S.T.O.M.

| | | |
|--------|---|----------------------|
| 1941 | : | Septembre à Décembre |
| 1942 | : | Année complète |
| 1943 | : | " |
| 1944 | : | " |
| 1945 | : | " |
| 1946 | : | Janvier à Juillet |
| 1947 à | : | |
| 1949 | : | Années complètes |
| 1956 à | : | |
| 1958 | : | " |

D'après les carnets de la C.F.D.G.

| | | |
|------|---|--|
| 1955 | : | Janvier à Juin et Octobre à Décembre |
| 1956 | : | Janvier à Juillet et Octobre à Décembre |
| 1957 | : | Janvier à Décembre (importantes lacunes) |

Les cotes négatives portées sur certains graphiques paraissent fantaisistes aux enquêteurs.

E - Echelle Mission Protestante :

Relevés probablement disparus.

L'ensemble des données recueillies est indiqué dans le tableau XX .

T A B L E A U XX

OBSERVATIONS LIPIÉTRIQUES sur l'OGOOUE

| Année | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---|---|
| 1929 | | | | | | | | | | A | A | A |
| 1930 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1931 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1932 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1933 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1934 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1935 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1936 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1937 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1938 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| 1939 | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | | |
| 1940 | | | | | | | | | | | | |
| 1941 | | | | | | | | | D | D | D | D |
| 1942 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1943 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1944 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1945 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1946 | D | D | D | D | D | D | D | | | | | |
| 1947 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1948 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1949 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1950 | | | | | | | | | | | | |
| 1951 | | | | | | | | | | | | |
| 1952 | | | | | | | | | | | | |
| 1953 | | | | | | | B | B | B | B | B | B |
| 1954 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 1955 | B | B | B | B | B | B | B | | B | B | B | B |
| 1955 | B | B | B | B | B | B | | | | B | D | D |
| 1956 | B | B | B | B | B | B | | | | | | |
| 1956 | D | D | D | D | D | D | D | | | D | D | D |
| 1957 | C | C | C | C | C | C | C | | C | C | C | C |
| 1957 | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 1958 | C | C | C | C | C | C | | | | | | |
| 1958 | D | D | D | D | D | D | | | | D | D | D |

A - Echelle Mission I.

B - Echelle Mission II

C - Echelle S.H.O.

D - Echelle du Lac NYONDJE

~~C~~ - Relevés incomplets~~D~~ - Relevés très incomplets

La correspondance a pu être établie entre l'échelle "Mission I" et l'échelle "Mission II", par enquête effectuée en 1957 sur les niveaux de hautes eaux et de basses eaux. Cette enquête a permis de conclure que le zéro de la seconde échelle est calé 30 cm plus bas que celui de la première.

Entre l'échelle "Mission II" et l'échelle S.H.O., une correspondance nous a été fournie par BRAZZAVILLE (graphique 36).

Seule l'échelle S.H.O. est étalonnée directement. Pour les relevés de l'échelle "Mission II" et de l'échelle "Mission I", ramenés à ceux de l'échelle "Mission II", un barème de traductions hauteurs-débits a été dressé à partir de la courbe de correspondance S.H.O. - "Mission II".

Enfin, les relevés du Lac NYONDJE ont pu être convertis en cotes S.H.O. comme nous l'indiquons dans le paragraphe suivant.

2°) CONVERSION des COTES "Lac NYONDJE" en COTES "LAMBARENE"

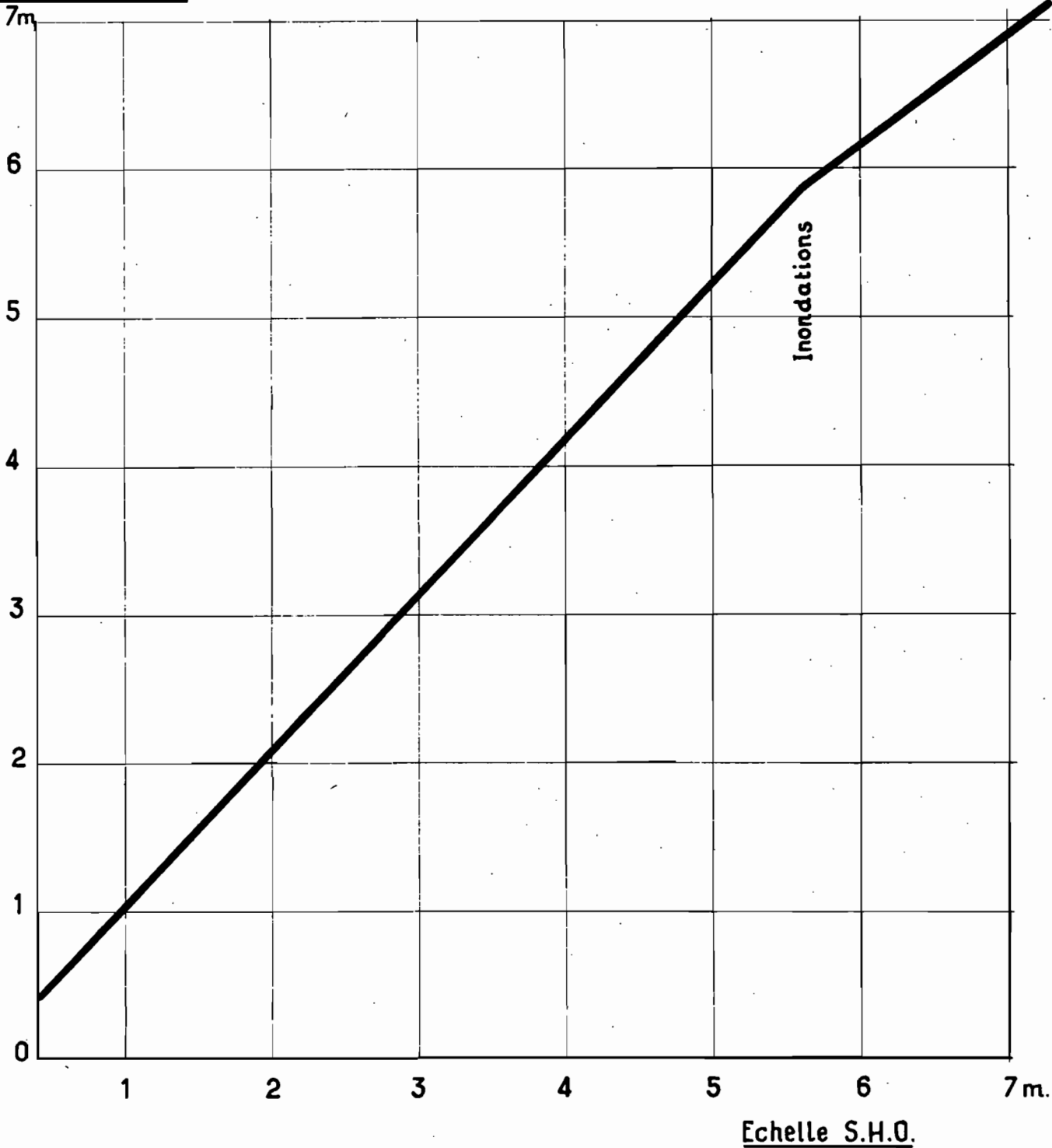
L'échelle S.H.O. étant seule étalonnée, il nous a paru judicieux de tenter la transformation des cotes "Lac NYONDJE" en cotes "S.H.O.", plutôt qu'en cotes "Mission II". Les périodes de recouvrement sont sensiblement les mêmes.

La correspondance a été établie en portant jour par jour les points représentatifs des relevés simultanés aux deux échelles. Par suite des remplissages et des vidanges successifs du Lac NYONDJE et surtout du Lac OLANGUE, d'une superficie de 300 km^2 (voir carte IX), on observe un décalage important entre courbes de crues et de décrues.

On obtient finalement le graphique 37. Les courbes intermédiaires en trait plein représentent l'évolution des crues au voisinage des maximums; les courbes en tireté représentent l'évolution des plans d'eau au voisinage des minimums.

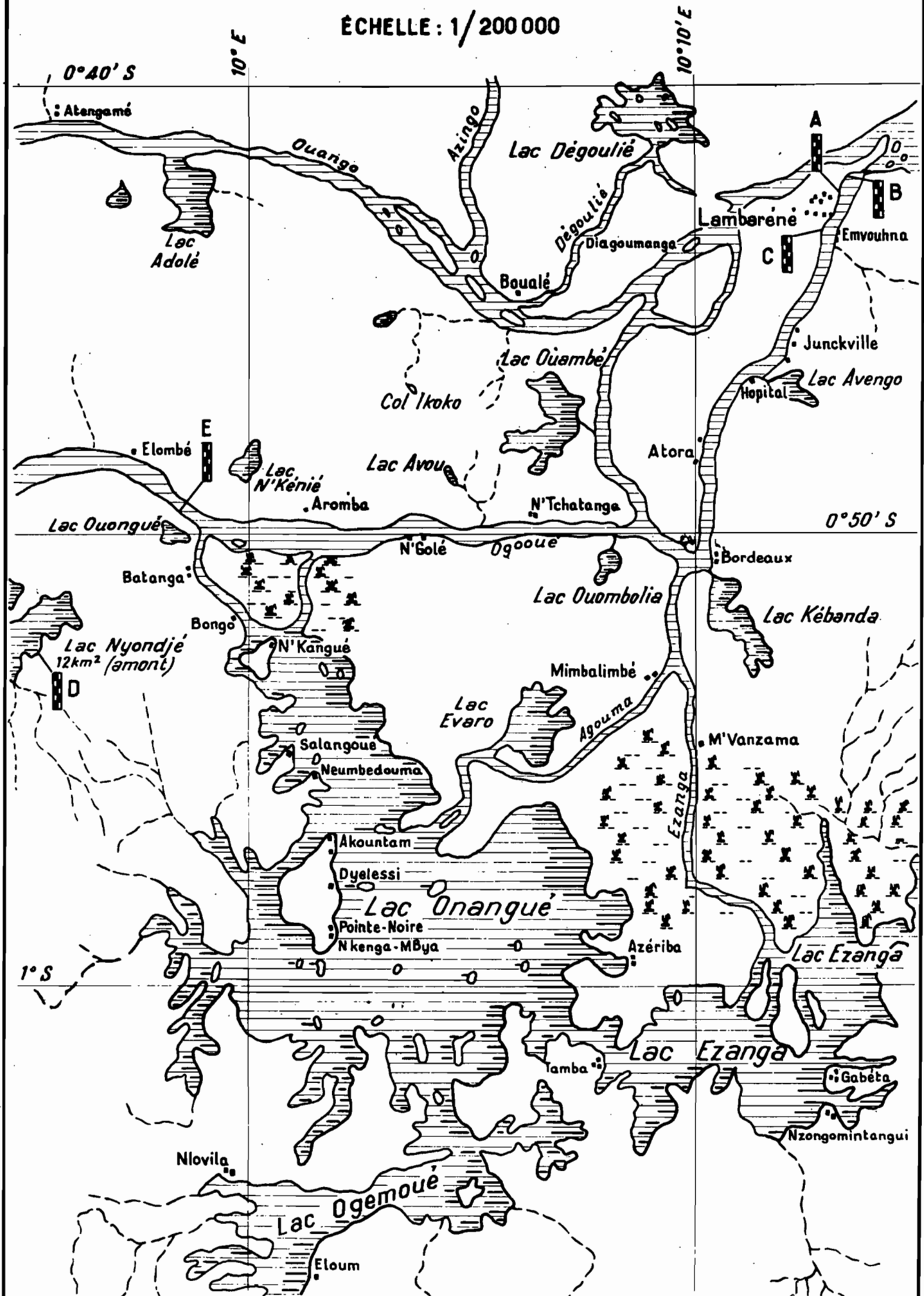
CORRESPONDANCE PROVISOIRE
entre les échelles de LAMBARÉNÉ

Echelle mission II



Échelles de l'OGOOUÉ et du lac NYONDJÉ

ÉCHELLE : 1/200 000



NGO 9051

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: FEVRIER 60

DES: GROTTARD

VISA:

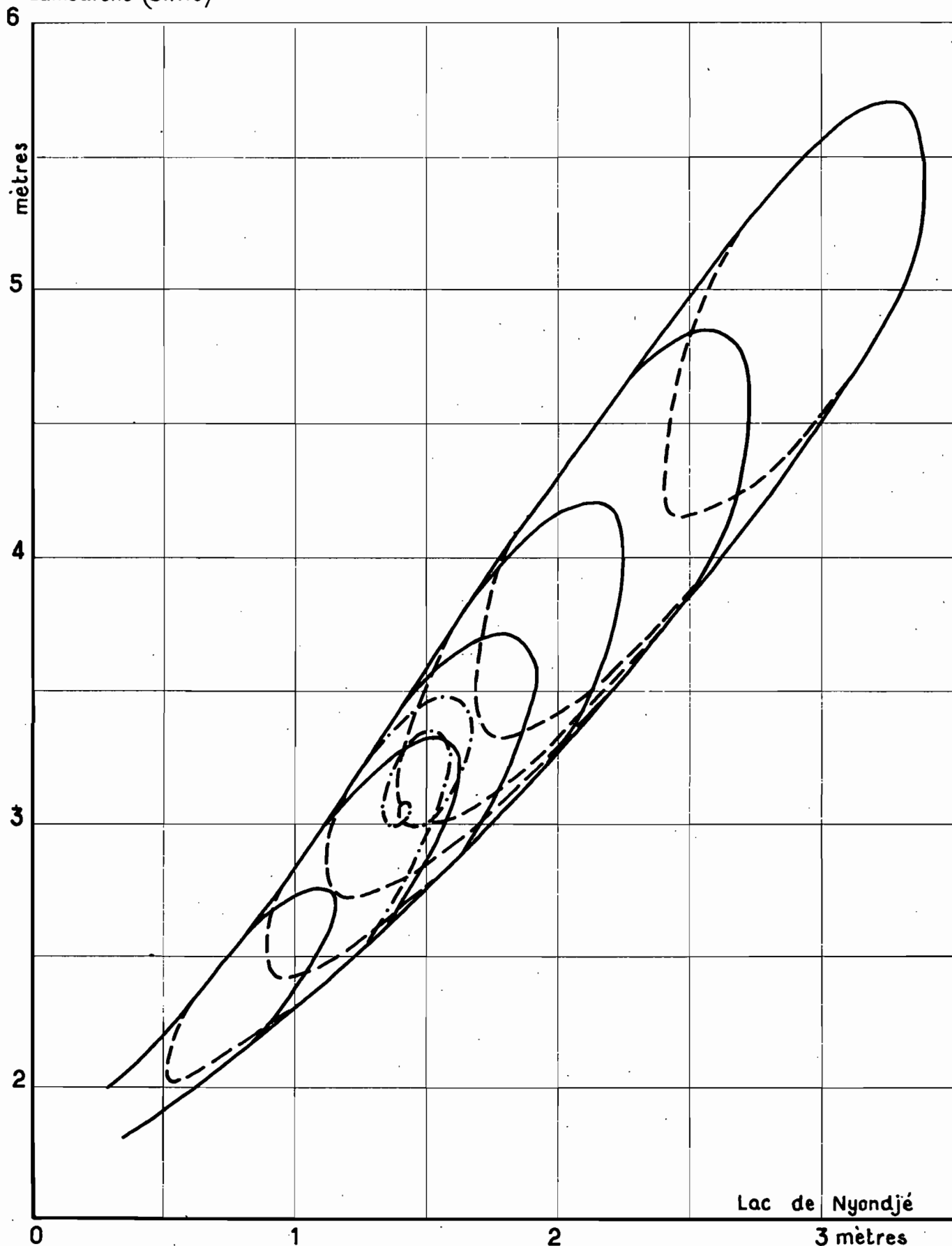
TUBE N°:

A1

Correspondance entre l'échelle de la SHU
et celle du lac de NYONDJÉ

1957-1958

Lambaréné (S.H.O)



Ces courbes ont été tracées à partir de crues réelles. Elles servent de directrices pour la transformation des hauteurs.

Cette transformation s'effectue de la façon suivante : on trace sur le graphique 37 l'évolution présumée de la crue en se basant sur les cotes du Lac NYONDJE et en s'appuyant sur les directrices. On obtient ainsi un tracé dont le trait mixte du graphique 37 donne une idée. Il ne reste plus qu'à effectuer jour par jour la conversion des cotes.

On conçoit aisément qu'après avoir effectué cette transformation sur des cotes du Lac NYONDJE, pour lesquelles on possède les cotes S.H.O., on ne retrouve pas exactement les mêmes valeurs. On opère alors une seconde approximation par établissement d'une courbe de "lissage" effectuée, cette fois, après traduction en débits, sur les débits moyens mensuels. Moyennant cette précaution, les écarts relatifs maximaux sur les débits moyens mensuels dus au seul fait de la transformation, ne sont que d'environ $\pm 3 \%$ pour des valeurs de $3\ 000\ m^3/s$ et $\pm 2 \%$ de $5\ 000$ à $6\ 000\ m^3/s$. Ils décroissent ensuite légèrement pour des débits plus élevés.

Les relevés du Lac NYONDJE, ainsi traités, nous ont permis de "récupérer" de façon au moins aussi correcte qu'avec les corrélations S.H.O. - Mission II, une période de 8 années complètes et de combler un certain nombre de lacunes moins importantes.

3°) RESULTATS

Le tab. XXI donne les débits moyens mensuels et annuels pour la période 1929-1958.

DEBITS MOYENS MENSUELS de l'OGOOUE à LAMBARENE184

T A B L E A U XXI (Suite)

DEBITS MOYENS MENSUELS de l'OGOOUE à LAMBARENE

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|---------|---------|--------|---------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1945-46 | 6 115 | 9 950 | 7 540 | 4 175 | 4 680 | 6 120 | 7 010 | 5 430 | 3 760 | | | |
| 1946-47 | | | | 6 710 | 4 925 | 6 025 | 7 820 | 11 310 | 9 710 | 4 635 | 2 865 | 2 630 |
| 1947-48 | 5 450 | 9 215 | 9 130 | 6 115 | 5 395 | 8 060 | 7 320 | 6 975 | 1 550 | 3 255 | 2 670 | (2 300) |
| 1948-49 | 5 590 | 11 395 | 10 180 | 5 655 | 5 380 | 6 685 | 8 820 | 7 070 | 4 825 | 3 380 | 2 820 | 3 000 |
| 1949-50 | 8 310 | 12 465 | (8 500) | | | | | | | | | |
| 1950-51 | | | | | | | | | | | | |
| 1951-52 | | | | | | | | | | | | |
| 1952-53 | | | | | | | | | | (2 300) | 1 891 | 1 979 |
| 1953-54 | 3 561 | 6 843 | 4 538 | 2 819 | 3 519 | 4 307 | 5 641 | 5 713 | 3 102 | 2 070 | 1 249 | 1 372 |
| 1954-55 | 3 759 | 6 186 | 5 390 | 4 454 | 3 353 | 4 012 | 6 164 | 6 578 | 1 983 | 2 567 | (1 800) | 1 998 |
| 1955-56 | 3 394 | 8 156 | 7 574 | 4 776 | 3 922 | 4 102 | 5 712 | 6 471 | 3 545 | (2 600) | (2 000) | (2 000) |
| 1956-57 | (2 600) | 8 906 | 9 217 | 5 972 | 3 903 | 4 949 | 6 450 | 5 723 | 4 558 | (2 700) | (1 800) | (1 650) |
| 1957-58 | 3 472 | 7 688 | 8 435 | 5 072 | 3 440 | 3 128 | 4 231 | 4 482 | 2 828 | (1 865) | (1 293) | 954 |
| 1958-59 | 2 575 | 4 722 | 5 855 | 4 209 | 3 901 | 3 775 | 4 352 | 7 549 | (2 900) | — | — | (1 550) |
| 1959-60 | 5 007 | 9 367 | 8 751 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

b) DEBITS du KOUILOU à SOUNDA

Nous rappelons dans le tableau ci-dessous les résultats bruts trouvés pour les débits moyens mensuels du KOUILOU :

T A B L E A U XXII

| Année | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1951-52 | | | | | | | | | | 634 | 492 | 420 |
| 1952-53 | 482 | 1621 | 1826 | 1243 | 1443 | 1821 | 2363 | 2682 | 1366 | 738 | 458 | 110 |
| 1953-54 | 418 | 1008 | 1344 | 761 | 930 | 1191 | 1484 | 1316 | 597 | 395 | 317 | 269 |
| 1954-55 | 467 | 913 | 1207 | 769 | 979 | 1845 | 2273 | 1283 | 656 | 494 | 399 | 57 |
| 1955-56 | 499 | 1380 | 1787 | 1273 | 110 | 597 | 939 | 1203 | 539 | 397 | 328 | 283 |
| 1956-57 | 347 | 700 | 1221 | 1175 | 1202 | 1692 | 1551 | 1373 | 747 | 493 | 388 | 327 |
| 1957-58 | 320 | 774 | 1328 | 742 | 499 | 550 | 662 | 594 | 348 | 290 | 262 | 242 |
| 1958-59 | 270 | 581 | 847 | 829 | 1320 | 1195 | 1484 | 1320 | 549 | 398 | 328 | 288 |
| 1959-60 | 380 | 977 | 1442 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Bassin versant : 56 000 km²

c) MODULE du KOUILOU à SOUNDA

Les observations sur le KOUILOU à SOUNDA ont commencé le 1er Juillet 1952, de telle sorte qu'on possède maintenant 7 ans $\frac{1}{2}$ de données, ce qui est encore peu pour se former une opinion précise et définitive sur l'abondance moyenne et l'irrégularité interannuelle des apports.

Les caractéristiques saisonnières sont par contre nettement définies. Après avoir atteint leur minimum en Septembre ou Octobre, les débits se relèvent rapidement en Novembre à la petite saison des pluies et atteignent un premier maximum en Décembre ou Janvier ; après un affaissement plus ou moins marqué, ils se relèvent à nouveau à la grande saison des pluies, pour culminer en Avril ou Mai au niveau généralement le plus élevé de l'année, mais avec des exceptions, comme ce fut le cas en 1958 où le maximum d'Avril fut à peine marqué. La décrue est nette en Juin et les débits de Juillet à Septembre, en saison sèche, sont essentiellement des débits de tarissement.

Ce dernier point permet de mettre en évidence, malgré le petit nombre de données, une corrélation assez étroite entre les débits du trimestre Juillet à Septembre et ceux du semestre Janvier à Juin, comme on peut le voir sur le graphique 38 .

On peut déduire de ce graphique que le débit moyen du semestre de Janvier à Juin 1952 (qui n'a pas été mesuré) a certainement été au moins égal à celui du semestre correspondant de 1955 (1 400 m³/s).

Compte tenu de cette remarque, on peut dire que le débit moyen des 8 années 1952-1959 a été de 930 m³/s environ.

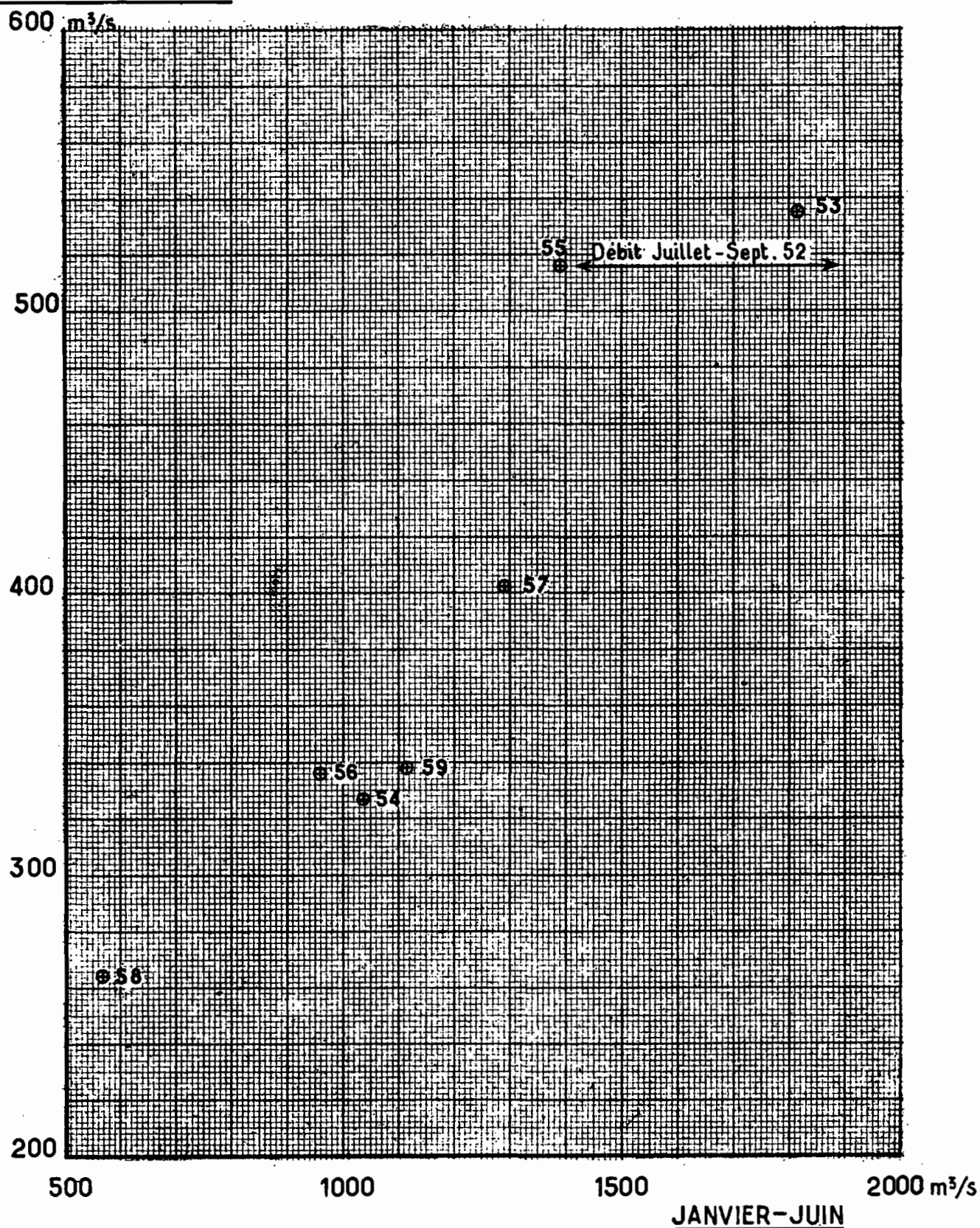
Mais les écarts interannuels sont importants. Alors que 1953 avoisine 1 300 m³/s, 1958 n'atteint pas 500 m³/s. Cette irrégularité interannuelle entraîne la possibilité d'écarts notables entre le débit de 930 m³/s et le débit moyen probable de longue durée.

Pour essayer de restreindre les incertitudes provenant de ce fait, on a examiné dans quelle mesure pourrait être utilisée la connaissance des débits de l'OGOUÉ, observés pendant près de 25 ans.

Le KOUILOU

Débits moyens de Juillet-Septembre en fonction de ceux de Janvier - Juin

JUILLET-SEPTEMBRE



NGO. 9056

ELECTRICITE DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: FEVRIER 69

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

Les débits des trimestres Juillet-Septembre et Octobre-Décembre du KOUILOU sont en très mauvaise corrélation avec ceux de l'OGOOUE. Par contre, il en existe manifestement une pour le semestre de Janvier à Juin, comme le montre le graphique 39.

En raison de la corrélation déjà signalée entre les débits du KOUILOU de Juillet à Septembre et ceux du semestre précédent, il est justifié de comparer les débits de Janvier à Septembre du KOUILOU à ceux de Janvier à Juin de l'OGOOUE. C'est ce qui est effectué sur le graphique 40.

Bien qu'il ne soit pas possible de tracer avec certitude une droite d'estimation, le débit moyen du KOUILOU pendant la période d'observation de 25 ans sur l'OGOCUE, paraît être vraisemblablement voisin de $1\ 100\ m^3/s$ pour les 9 mois de Janvier à Septembre. Pour les 3 mois d'Octobre à Décembre, on ne peut faire mieux que d'adopter la moyenne des 8 années d'observation, soit $910\ m^3/s$.

On trouve ainsi, pour le débit moyen annuel, la valeur de $1\ 050\ m^3/s$.

En définitive, nous estimons raisonnable d'admettre les valeurs suivantes pour caractériser les apports annuels du KOUILOU et leur variabilité.

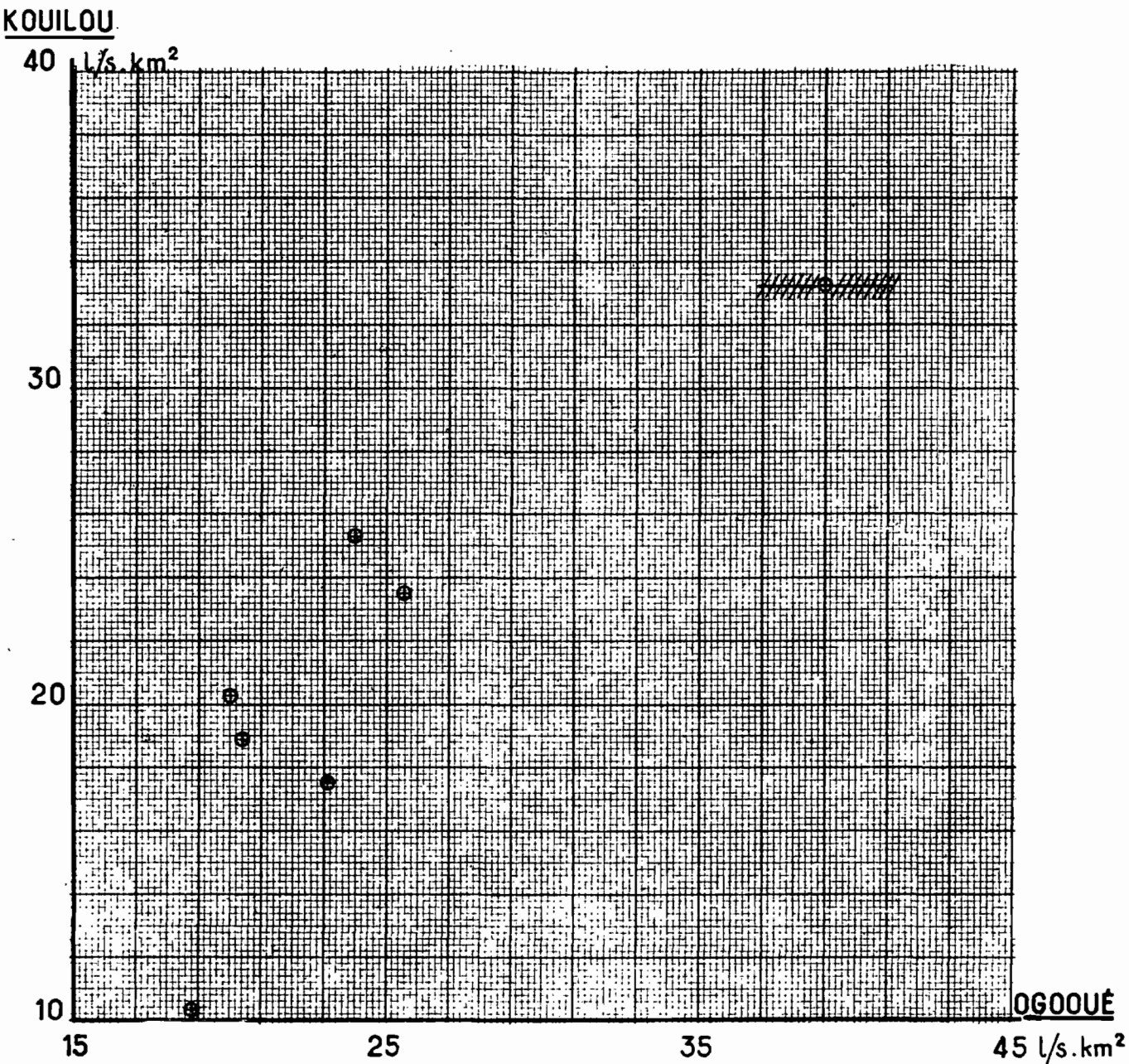
| | | |
|-------------------------------|-----------------|---|
| : Moyenne | $1\ 000\ m^3/s$ | : |
| : Coefficient de variation | 25 % | : |
| : (c'est-à-dire écart type de | $250\ m^3/s$) | : |

En adoptant, pour répartir mensuellement ce module, la répartition moyenne des années d'observation de SCUNDA (52-59), on peut définir une "année hydrologique moyenne" dont les débits mensuels sont les suivants :

| | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| : O : | N : | D : | J : | F : | M : | A : | M : | J : | J : | A : | S : |
| : 436 : | 1092 : | 1457 : | 1132 : | 1137 : | 1272 : | 1614 : | 1685 : | 850 : | 547 : | 419 : | 361 : |

Débits spécifiques moyens du KOUILOU en fonction de ceux de l'OGOOUÉ

PÉRIODE : JANVIER à JUIN

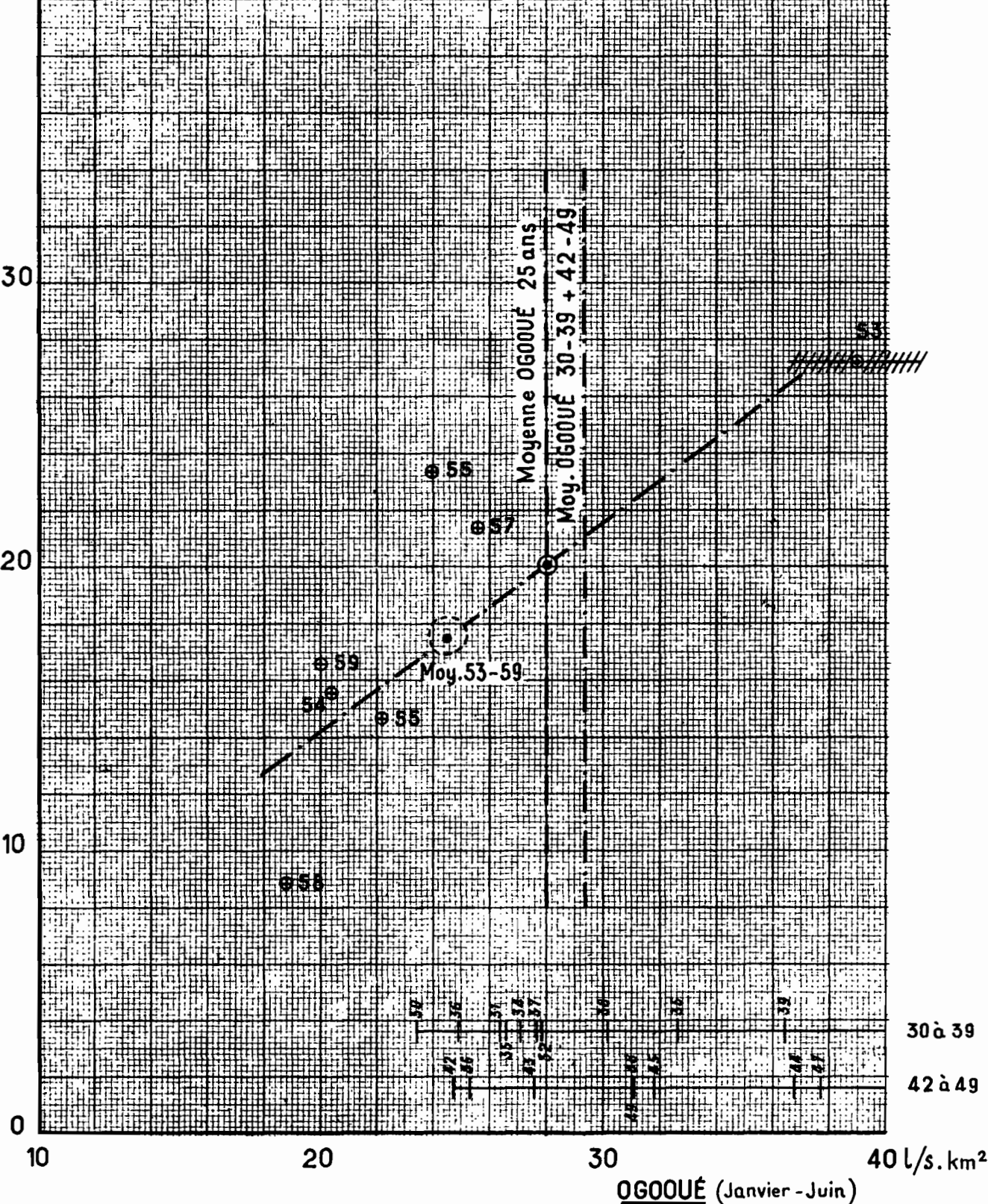


Débits spécifiques moyens du KOUILOU en fonction de ceux de l'OGOOUÉ

Périodes { KOUILOU. Janvier à Septembre
 OGOOUÉ. Janvier à Juin

KOUILOU (Janvier - Septembre)

40 l/s.km²



Toutefois, il importe de noter les réserves suivantes :

Les données relatives à l'OGOUÉ suggèrent l'idée que l'on peut avoir des années déficitaires successives, formant des séries plus longues qu'il ne serait vraisemblable par le seul fait du hasard, avec une distribution unimodale et symétrique. Il s'ensuit que les risques de destockage excessif peuvent être plus élevés que ceux qui résulteraient d'une distribution gaussienne ayant les caractéristiques admises plus haut.

De plus, les-dites caractéristiques sont sujettes à des erreurs d'estimation non négligeables, mais difficiles à apprécier.

Il convient donc de prendre ces divers aléas en considération dans les décisions concernant l'équipement du KOUILOU et le mode d'exploitation de son réservoir.

Nous ajouterons pour terminer que d'autres observations effectuées au CONGO BELGE sur des rivières appartenant à la même zone climatique que le KOUILOU, montrent que l'année hydrologique Octobre 1957-1958 a été particulièrement déficitaire dans cette zone. Les hauteurs d'eau observées à LODJA, sur la LUKENIE, atteignent souvent et sont parfois en dessous de la courbe enveloppe des minimums pour la période 1918-1957 ; la hauteur moyenne de 1958 est de 0,59 m contre 1,27 m pour la période 1918-1958. Le déficit est encore plus prononcé sur le KWANGO à la station de KINGUSHI-amont ; en Mars 1958 notamment, la cote moyenne était de 0,33 m contre 2,15 m pour la période 1935-1942 et 1951-1958. A LODI, sur le SANKURU, le limnigramme de 1958 suit de très près l'enveloppe des minimums pour la période 1932-1957, ce qui représente à coup sûr un déficit notable, même par rapport à l'année la plus sèche de la période 1932-1957. A LEOPOLDVILLE, enfin, l'étiage du CONGO ($23\,297\text{ m}^3/\text{s}$) serait de l'ordre cinquantenaire en se

basant sur la période d'observation 1902-1958. Chaque débit moyen mensuel de Septembre à Décembre 1958 est affecté d'un déficit dont la fréquence serait du même ordre.

La conclusion de ce chapitre sera que les observations doivent être poursuivies, de même que les enquêtes concernant les relevés de l'OGOOUE. Quelques années supplémentaires de débits observés n'auront peut-être pas en soi une répercussion notable sur les résultats obtenus mais elles permettront d'augmenter le degré de confiance qu'on peut leur accorder.

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

•

INSTITUT D'ETUDES CENTRAFRICAINES

**MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE
DU
KOUILOU NIARI**



TOME 3

JANVIER 1960

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE
et TECHNIQUE OUTRE-MER

Institut d'Etudes Centrafricaines

MONOGRAPHIE HYDROLOGIQUE
du KOUILOU

par M.

Jacques AIME
Ingénieur E.I.H.
Maître de Recherches à l'ORSTOM

Marcel ROCHE
Ingénieur diplômé E.C.L.
Ingénieur Hydrologue à E.D.F.

J. RODIER
Ingénieur en Chef à E.D.F.
Chef du Service Hydrologique de l'ORSTOM

QUATRIEME PARTIE

Etude de l'Evaporation à la surface
de la retenue de SOUNDA

ANNEXES

Janvier 1960

QUATRIEME PARTIE

=====

ETUDE de l'EVAPORATION à la SURFACE
de la RETENUE de SOUNDA

Les bases de cette étude son essentiellement expérimentales. Mais il est rare qu'on dispose d'une série suffisamment longue d'observations directes pour se permettre d'évaluer les variations possibles du phénomène durant une longue période ; c'est en particulier le cas pour le KOUILOU. On peut alors recourir avec profit, pour cette partie de l'étude, aux relevés des stations météorologiques concernant le vent et la psychrométrie. Notre étude comportera donc deux parties :

- l'exploitation des mesures directes,
- l'étude des variations au moyen des relevés météorologiques classiques.

I - MESURES DIRECTES de l'EVAPORATION -

Un des moyens les plus directs de déterminer l'évaporation sur nappes d'eau libre consiste à observer l'évaporation sur des bacs aussi grands que possible ; des considérations de prix, de transport et de commodités d'exploitation en limitent néanmoins la dimension. Les bacs mis en place par ELECTRICITE de FRANCE ou l'OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE OUTRE-MER offrent une superficie de 1 m^2 ou de 3 pieds x 3 pieds, suivant les cas.

Il serait intéressant d'installer ces bacs dans les conditions les plus voisines de celles que présente une nappe d'eau de grande superficie, c'est-à-dire d'utiliser des bacs flottants. Malheureusement, l'observations de tels appareils pose des difficultés pratiques très sérieuses ; c'est pourquoi, dans la Communauté, la plupart des bacs installés sont des bacs enterrés dits bacs Colorado. Ils offrent à leur tour certains inconvénients ; aussi, ce type n'a-t-il pas été retenu comme norme internationale. Mais leurs résultats sont nettement plus voisins de l'évaporation réelle sur nappe d'eau libre que ceux du type standard ; d'autre part, leur principal inconvénient, la corrosion des parois enterrées, ne se pose pas dans les régions d'Afrique Occidentale ou Equatoriale où les observations sur bacs ne durent pas plus de trois ans et où les phénomènes de corrosion sont peu intenses.

L'étude sur bac, commencée en 1952 dans les régions soudaniennes et sahéliennes, a permis, grâce aux très fortes valeurs des facteurs de l'évaporation dans ces régions, de mettre en lumière assez facilement un certain nombre de caractéristiques, valables également en régions équatoriales :

1°) Le microclimat du site où le bac est installé est très important, au moins autant que le type du bac.

Les diverses implantations peuvent être classées entre deux cas extrêmes :

a) Installation en dehors de tout microclimat humide. C'est souvent le cas des stations météorologiques situées au voisinage d'un aérodrome, assez loin de tout thalweg, dans des sites bien aérés, bien ensoleillés.

b) Installation dans le lit majeur d'un grand cours d'eau ou sur les rives d'un lac, donc dans le microclimat du fleuve ou du lac. Ce cas se rapproche assez de celui du bac flottant.

Le premier type d'implantation conduit à des résultats nettement supérieurs à ceux d'une grande nappe d'eau naturelle. Le second type, à des résultats à peine inférieurs. Des précisions seront données plus loin.

2°) La hauteur d'évaporation annuelle sur bac enterré, implantation du premier type, varie régulièrement de 3,30 m par an dans les régions subdésertiques (isohyètes 300 mm) à 1 m - 1,20 m dans les régions équatoriales de l'hémisphère Nord. Ces données résultent de l'observation d'une trentaine de sites.

3°) Les variations saisonnières sont caractérisées :

- par des valeurs très élevées en saison sèche, décroissant assez nettement du Nord au Sud : moyenne mensuelle de 12 mm par jour et plus dans les zones subdésertiques, 6 - 7 mm dans les zones guinéennes les mieux arrosées.
- par des valeurs beaucoup plus faibles en saison des pluies, variant assez peu du Nord au Sud, tout au moins au-dessous

de la latitude 12° en A.O.F., 10° en A.E.F. Suivant les mois de saison des pluies, on observe 2,5 à 5 mm par jour (moyenne mensuelle).

- dans les régions équatoriales, les variations saisonnières sont faibles ; on retrouve à peu près toute l'année les chiffres de saison des pluies.

4°) Les variations interannuelles sont de faible amplitude, même sur le Lac TCHAD où la forte évaporation devrait s'accompagner d'une irrégularité interannuelle élevée. L'étude de ces variations, pour la zone qui nous intéresse, fera l'objet de la seconde partie.

5°) Le coefficient de réduction, pour passer de l'évaporation sur bac à l'évaporation sur nappe d'eau naturelle de grande dimension, a été déterminé dans un cas extrême, celui du Lac TCHAD (précipitations annuelles 300 mm). Pour un bac enterré, placé en dehors de tout microclimat humide, l'évaporation est de 3,46 m. Pour un bac placé dans le microclimat du lac, on trouve 2,56 m. Le bilan hydrologique du lac conduit à une évaporation annuelle de 2,285 m (moyenne de 4 ans). Parmi les rares chiffres valables établis dans le monde pour les grands lacs, celui-ci est un des plus sûrs ; l'évaporation constitue en effet, dans ce cas, un des termes principaux du bilan hydrologique. Le coefficient de réduction est donc de 66 % pour un bac Colorado enterré, implantation du premier type, et de 90 % pour une implantation du deuxième type.

On mesure ici la très grande influence de l'implantation.

Des comparaisons, malheureusement moins précises, entre résultats sur petites retenues et sur bac, montrent que ces deux coefficients se rapprochent progressivement de l'unité, au fur et à mesure que le climat devient plus humide et que l'évaporation annuelle décroît.

Le rapport entre l'évaporation Colorado et les données de l'évaporomètre Piche a fait l'objet de fréquentes études. Ce rapport, voisin de 0,50 en saison sèche, devient plus grand que 1 en saison des pluies. Sa valeur varie assez largement en cette saison, d'un mois à l'autre.

Ces données, recueillies au Nord de l'Equateur, seront fort utiles pour compléter les observations beaucoup moins nombreuses obtenues au MOYEN-CONGO où les mesures sont d'ailleurs plus difficiles en raison d'un climat plus complexe, des perturbations apportées par les pluies et surtout par suite de la valeur nettement plus faible de l'évaporation.

Les relevés de trois bacs évaporatoires pourront être utilisés pour l'étude du réservoir de SOUNDA :

- le bac de SOUNDA, implanté immédiatement à l'aval des gorges : implantation du deuxième type ;
- le bac du bassin expérimental de MAKABANA, situé en savane sur un des versants de ce bassin, en plein centre de la retenue : implantation du premier type ;
- le bac de BRAZZAVILLE, installé en vue d'études écologiques, sur le Plateau, dans la Concession de l'Institut d'Etudes Centrafricaines : implantation du premier type.

Il s'agit, dans les trois cas, de bacs Colorado enterrés.

Les résultats bruts sont donnés dans les tableaux ci-après : Evaporation moyenne mensuelle en mm/jour.

T A B L E A U XXIII

SOUNDA

| Année | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total annuel |
|---------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|--------------|
| 1956 | | | | 2,91 | 2,34 | 2,52 | 2,92 | 2,43 | 2,58 | 2,82 | 2,39 | 2,58 | (998) mm |
| 1957 | 2,95 | 3,58 | 2,71 | 2,25 | 2,14 | 2,32 | | | 1,96 | 2,21 | 2,20 | 2,54 | (895) mm |
| 1958 | 2,93 | 3,54 | 3,91 | 2,93 | 2,03 | 2,26 | 2,16 | 2,23 | 1,73 | 2,97 | 2,90 | 3,43 | 1004 mm |
| 1959 | 3,09 | 2,08 | 3,13 | 2,79 | 1,94 | 2,17 | 2,05 | 1,95 | 2,15 | | | | (894) mm |
| Moyenne | 2,99 | 3,07 | <u>3,25</u> | 2,72 | 2,11 | 2,32 | 2,37 | 2,20 | 2,10 | <u>2,67</u> | 2,50 | 2,85 | 948 mm |

T A B L E A U XXIV

MAKABANA

| Année | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Total annuel |
|---------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|--------------|
| 1958 | | | | | | | | 3,84 | 3,98 | 4,69 | 3,95 | 2,88 | |
| 1959 | 3,43 | 2,54 | 3,82 | 3,99 | 3,61 | 2,39 | 2,57 | 3,01 | 3,35 | | | | |
| Moyenne | 3,43 | 2,54 | 3,82 | <u>3,99</u> | 3,61 | 2,39 | 2,57 | 3,43 | 3,66 | <u>4,69</u> | 3,95 | 2,88 | 1245 mm |

T A B L E A U XXV

BRAZZAVILLE

| : Année : | J : | F : | M : | A : | M : | J : | J : | A : | S : | O : | N : | D : | Total annuel : |
|-------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|----------------|
| : 1956 : | 2,87: | 3,63: | 3,80: | 3,62: | 3,05: | 3,30: | 2,83: | 4,16: | 4,39: | 3,85: | 3,88: | 2,82: | 1288 : |
| : 1957 : | 2,94: | 3,10: | 3,66: | 3,34: | 3,79: | 2,78: | 2,40: | 3,24: | 4,08: | 3,43: | 3,24: | 2,55: | 1172 : |
| : 1958 : | 3,19: | 3,38: | 3,69: | 3,72: | 2,56: | 2,65: | 2,62: | 3,47: | 4,37: | 3,13: | 3,20: | 2,78: | 1179 : |
| : 1959 : | 2,96: | 3,31: | 3,59: | 3,56: | 2,86: | 2,49: | 2,88: | 2,80: | 3,60: | : | : | : | (1146) : |
| : Moyenne : | 2,99: | 3,35: | <u>3,68</u> : | 3,56: | 3,07: | 2,81: | 2,68: | 3,42: | <u>4,11</u> : | 3,47: | 3,44: | 2,72: | 1195 mm : |

Les bacs de MAKABANA et de BRAZZAVILLE donnent des évaporations du même ordre. Etant donné la faible précision de ce genre de mesure, la différence entre les résultats des deux stations n'est pas significative. Il est d'ailleurs assez logique de trouver le même résultat : les deux climats sont très voisins et le type d'implantation des bacs est le même.

Les quatre années d'observations de BRAZZAVILLE sont rassurantes, d'autant plus que les années sèches sont prépondérantes pendant cette période. Nous admettons donc qu'un bac Colorado enterré, implanté loin de tout microclimat humide, aurait évaporé :

1,20 m - 1,25 m par an pendant la période 1956 - 1959

Le bac de SOUNDA a évaporé en moyenne 950 mm pendant la même période. On retrouve bien les chiffres déjà connus dans l'hémisphère Nord pour les régions équatoriales, ce qui constitue une vérification. Toutes choses restant égales par ailleurs, les valeurs du MOYEN-CONGO semblent cependant plus faibles ; on devrait, par exemple, trouver 5 à 6 mm/jour en saison sèche. Ceci tient manifestement à la nébulosité notable de cette saison sèche, nébulosité qui n'existe pas dans l'hémisphère Nord et qui a une influence très marquée sur la température et surtout sur le rayonnement direct.

L'évaporation annuelle à SOUNDA est nettement inférieure aux valeurs trouvées pour MAKABANA et BRAZZAVILLE ; ceci est dû :

a) à la situation plus abritée, ce qui joue moins qu'on pourrait le penser car les vents ne sont jamais très violents dans ces régions,

b) à l'implantation au voisinage du fleuve (implantation du deuxième type).

Quelle serait l'évaporation moyenne annuelle sur une grande retenue ? Si le bac de SOUNDA était mieux exposé au vent, il donnerait des résultats très voisins de cette évaporation. Pour un climat infiniment plus sec (précipitations annuelles de 300 mm au lieu de 1250 mm), on trouvait au Lac TCHAD. un coefficient de réduction de 90 % (pour une implantation du deuxième type). A BAMAKO (isohyète 1000 mm) il est de l'ordre de 94 - 96 %. A SOUNDA, il doit être très voisin de 1, mais, étant donné la situation particulière du bac, il est tout à fait vraisemblable que l'évaporation réelle sur la retenue soit légèrement supérieure aux résultats de ce bac.

Par contre, cette évaporation est certainement inférieure, et notablement, aux valeurs trouvées pour les bacs de MAKABANA et de BRAZZAVILLE (implantation du premier type). L'évaporation moyenne annuelle sur la retenue est donc comprise entre les limites 950 mm et 1200 - 1250 mm.

On admettra une moyenne annuelle de

1,10 m

C'est à dessein que pour cette estimation il n'a pas été tenu compte des coefficients de réduction qui figurent dans tous les manuels ; ces coefficients de réduction (1) ont été établis pour des climats très différents de ces climats équatoriaux et ils conduiraient à des chiffres probablement trop faibles.

En effet, en adoptant les valeurs de ces coefficients conduisant à la réduction la plus faible, on trouverait comme valeurs limites de l'évaporation moyenne : 820 mm et 1020 - 1060 mm.

(1) 0,75 à 0,86 pour bacs Colorado enterrés.

II - UTILISATION d'AUTRES DONNEES METEOROLOGIQUES - VARIATION INTERANNUELLE de l'EVAPORATION -

A - ELEMENTS d'INFORMATION :

Il existe, à l'intérieur du bassin ou à distance relativement courte de ses limites, un certain nombre de stations météorologiques pouvant fournir de précieux renseignements sur les principaux facteurs conditionnels de l'évaporation, à savoir : le déficit de saturation et la vitesse du vent.

A l'intérieur même du bassin, on dispose des résultats de trois stations : DOLISIE, MOUYONDZI et SIBITI. Celles-ci, bien que présentant des analogies climatiques incontestables, offrent à l'évaporation des conditions très variées. Nous verrons que l'homogénéisation des données peut néanmoins être obtenue moyennant certaines hypothèses et que leur utilisation peut être envisagée, tout au moins pour l'étude des variations. On a adjoint à ces stations celle de BRAZZAVILLE qui jouera un rôle essentiel dans cet exposé et celle de POINTE NOIRE, utilisable malgré sa situation particulière en bord de mer.

Les observations de vent, de tension de vapeur et de température prises en compte portent sur les années 1953 à 1958. Elles sont tirées des publications officielles du Service Météorologique de l'A.E.F. : on est assuré de ce fait qu'elles ont toujours été effectuées et exploitées de la même façon, en particulier pour l'établissement des moyennes.

B - RELATION entre l'EVAPORATION sur BAC et les DONNEES PRECEDENTES :

Cette relation a été établie à partir du bac de BRAZZAVILLE, les autres postes d'observation d'évaporation

ne comportant pas la mesure des facteurs conditionnels. Il n'était pas question ici de faire intervenir tous les facteurs exigés par les formules récentes, mais de s'en tenir à un schéma simplifié pour lequel on puisse disposer d'une abondante documentation. On s'est donc contenté de la formule de Dalton $E = K (e_w - e)$, dans laquelle E désigne l'évaporation (ici, l'évaporation journalière moyenne mensuelle en mm/j), e_w la tension de vapeur saturante de l'eau pour la température moyenne de l'air (de même définition) et e la tension de vapeur d'eau dans l'air ambiant. K est un facteur supposé constant par Dalton ; nous admettrons ici qu'il est fonction de la seule vitesse moyenne du vent, $K = f(u)$, cette fonction devant être déterminée expérimentalement.

Pour chaque mois de chaque année, on a calculé le rapport $K = \frac{E}{D}$, E étant l'évaporation moyenne journalière (mm/j) au bac de BRAZZAVILLE et $D = e_w - e$ le déficit de saturation pour les années comportant des observations simultanées. Ces valeurs de K ont été reportées sur le tableau XXVI. Les valeurs de E utilisées proviennent du tableau XXV et les valeurs de D des tableaux dont il sera parlé plus loin.

Ont été également calculées :

- les vitesses moyennes mensuelles du vent, d'après les relevés standard,
- les durées d'insolation.

Ces informations sont portées sur le tableau XXV. Les vents moyens sont exprimés en m/s et les durées d'insolation en heures.

Le simple examen des diverses valeurs de K montre une dispersion notable, qui est d'ailleurs usuelle pour ces phénomènes d'évaporation. Dans quelle mesure cette dispersion résulte-t-elle des facteurs négligés ?

T A B L E A U XXVI

BRAZZAVILLE

VALEURS du COEFFICIENT de DALTON

INSOLATION - VITESSE du VENT

| Mois | 1958 | | | K | 1957 | | | K | 1956 | | |
|------|------|---------|---------|------|-------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|
| | K | Insola- | Vitesse | | K | Insola- | Vitesse | | K | Insola- | Vitesse |
| | | tion | moyenne | | | tion | moyenne | | | tion | moyenne |
| | | h | du vent | | | h | du vent | | | h | du vent |
| | | | m/s | | | | m/s | | | | m/s |
| J | 0,49 | 152,9 | 0,7 | (1) | 0,68 | 133,5 | 0,7 | 0,50 | 165,9 | 0,8 | |
| F | 0,52 | 142,5 | 0,9 | 0,48 | 138,8 | 0,6 | 0,56 | 155,0 | 1,0 | | |
| M | 0,45 | 158,7 | 0,7 | 0,53 | 146,3 | 0,8 | 0,50 | 153,5 | 0,7 | | |
| A | 0,50 | 173,0 | 0,6 | 0,47 | 176,9 | 0,7 | 0,49 | 144,4 | 0,5 | | |
| M | 0,47 | 96,0 | 0,6 | 0,52 | 183,1 | 0 | 0,48 | 142,5 | 0,5 | | |
| J | 0,46 | 131,0 | 0,7 | 0,53 | 135,2 | 0,8 | 0,46 | 171,8 | 0,8 | | |
| J | 0,46 | 146,8 | 0,9 | 0,51 | 79,7 | 1,0 | 0,46 | 127,2 | 0,9 | | |
| A | 0,42 | 148,5 | 1,0 | 0,46 | 117,3 | 1,0 | 0,45 | 199,5 | 1,7 | | |
| S | 0,43 | 144,6 | 1,6 | 0,46 | 135,5 | 1,0 | 0,41 | 145,1 | 1,4 | | |
| O | 0,38 | 111,7 | 0,7 | 0,53 | 126,1 | 1,4 | 0,46 | 135,9 | 0,9 | | |
| N | 0,42 | 147,1 | 0,6 | 0,51 | 147,4 | 0,8 | 0,48 | 140,5 | 0,7 | | |
| D | 0,44 | 135,2 | 0,6 | 0,44 | 115,8 | 0,8 | 0,44 | 143,7 | 0,6 | | |

(1) Valeur suspecte.

Sur le graphique 41, on a porté les différentes valeurs de K (correspondant à l'évaporation moyenne journalière) en fonction de la durée d'insolation. Sans pousser plus loin les calculs, il n'apparaît aucune corrélation, ce qui tendrait à montrer que le facteur durée d'insolation est entièrement intégré dans la quantité $e_w - e$. Il n'y a donc pas lieu de s'en préoccuper.

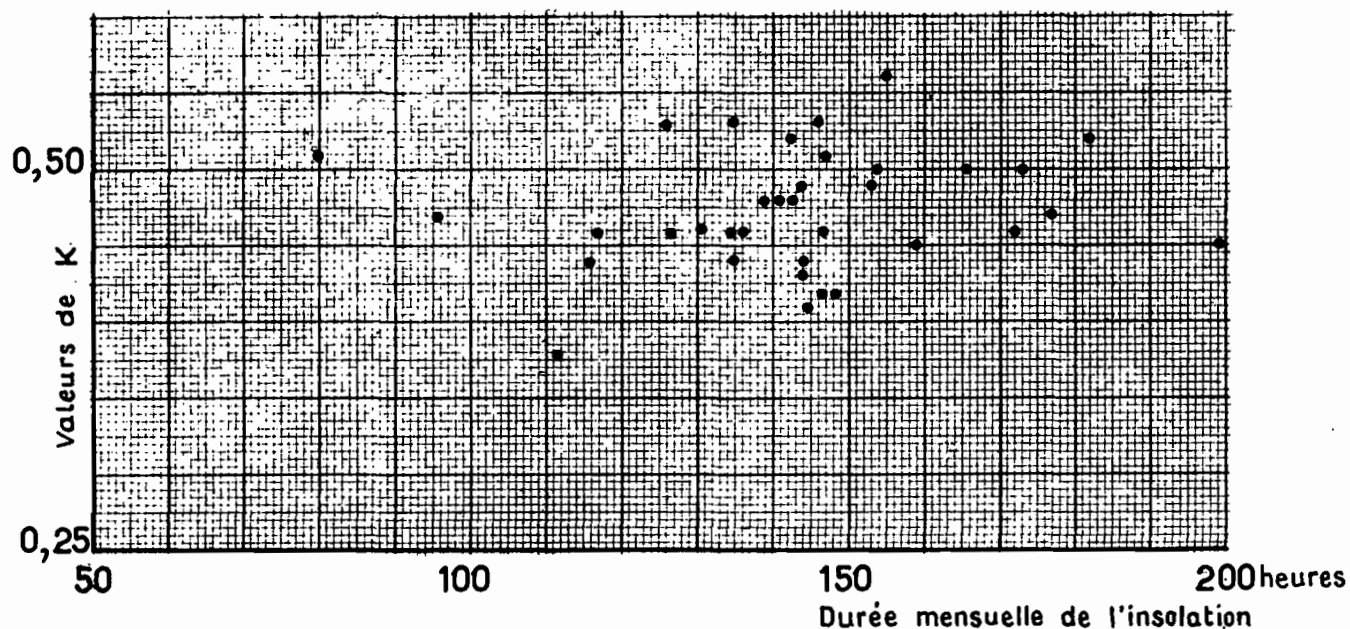
Sur le graphique 42, on a porté en abscisses la vitesse moyenne du vent et en ordonnées les valeurs de K . Si l'on écarte quelques points nettement aberrants, l'influence du vent sur K se traduit par une certaine tendance que l'on peut dégager en utilisant la méthode de la moyenne mobile. L'amplitude de variation de la vitesse du vent est faible, de sorte que les écarts résultants pour K sont inférieurs aux écarts purement aléatoires sur la valeur de ce coefficient. Néanmoins, la méthode permet d'obtenir, avec une précision suffisante et par un procédé purement graphique, la tangente à la courbe $K = f(u)$ au point représentant, pour BRAZZAVILLE, la vitesse moyenne du vent et la valeur moyenne de K pour la totalité des observations, c'est-à-dire au point ($K = 0,473$, $u = 0,82$ m/s).

On possède, par ailleurs, des relevés simultanés de l'évaporation, de la vitesse du vent et de la psychrométrie, à la station de MAN, en COTE d'IVOIRE, zone équatoriale Nord. Les climats des deux régions sont régis par des causes tout à fait analogues et il y a tout lieu de croire que la courbe $f(u)$ y présente un tracé voisin. Le point moyen de la station de MAN correspondant à celui que nous venons de définir pour BRAZZAVILLE a pour coordonnées ($K = 0,33$, u voisin de $0,02$ m/s).

Covariation de K et de la durée de l'insolation à BRAZZAVILLE

— pas de corrélation —

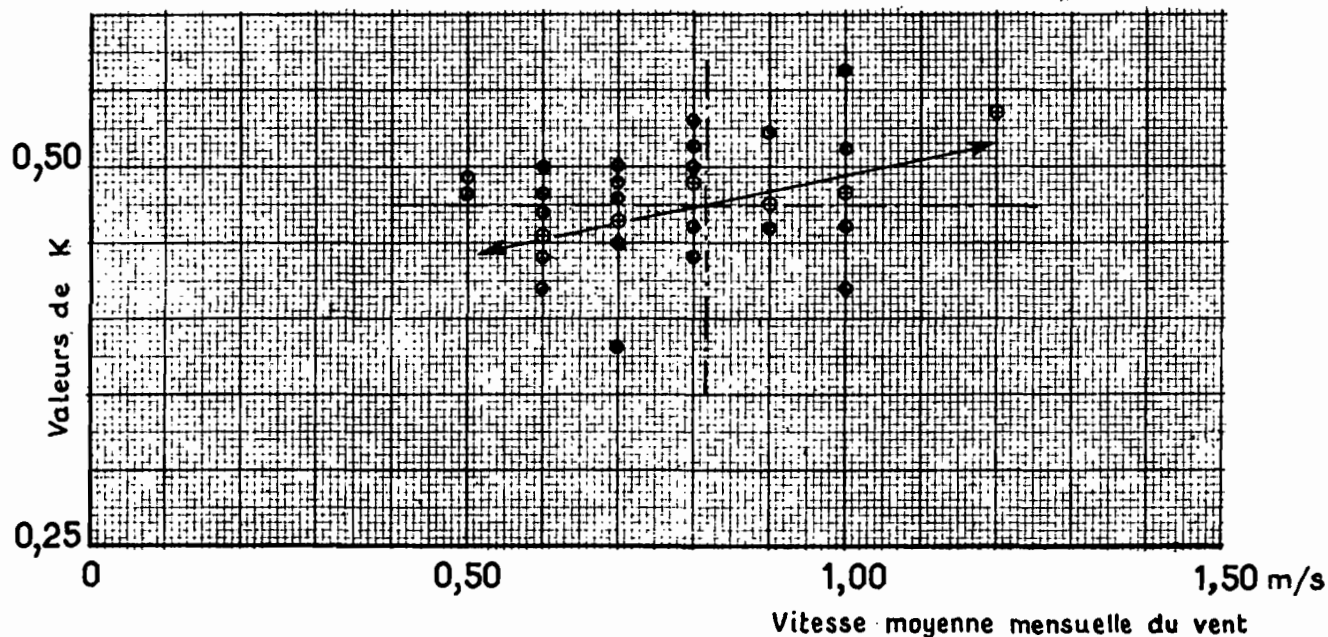
Gr. 41



Covariation de K et de la vitesse moyenne du vent à BRAZZAVILLE

— • moyenne mobile —

Gr. 42



NGO 9059

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

ED:

LE: FEVRIER 60

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

Nous avons donc pour tracer la courbe $f(u)$:

- le point relatif à LIAN
- le point relatif à BRAZZAVILLE avec sa tangente.

C'est peu, mais pour le problème qui nous occupe, (variations de l'évaporation), on peut considérer que cela suffit. De toutes façons, il vaut mieux tenir compte de l'influence du vent au moyen de cette courbe sommaire que n'en pas tenir compte du tout. La courbe $f(u)$ est tracée sur le graphique 43, à partir de ces deux points et de la tangente.

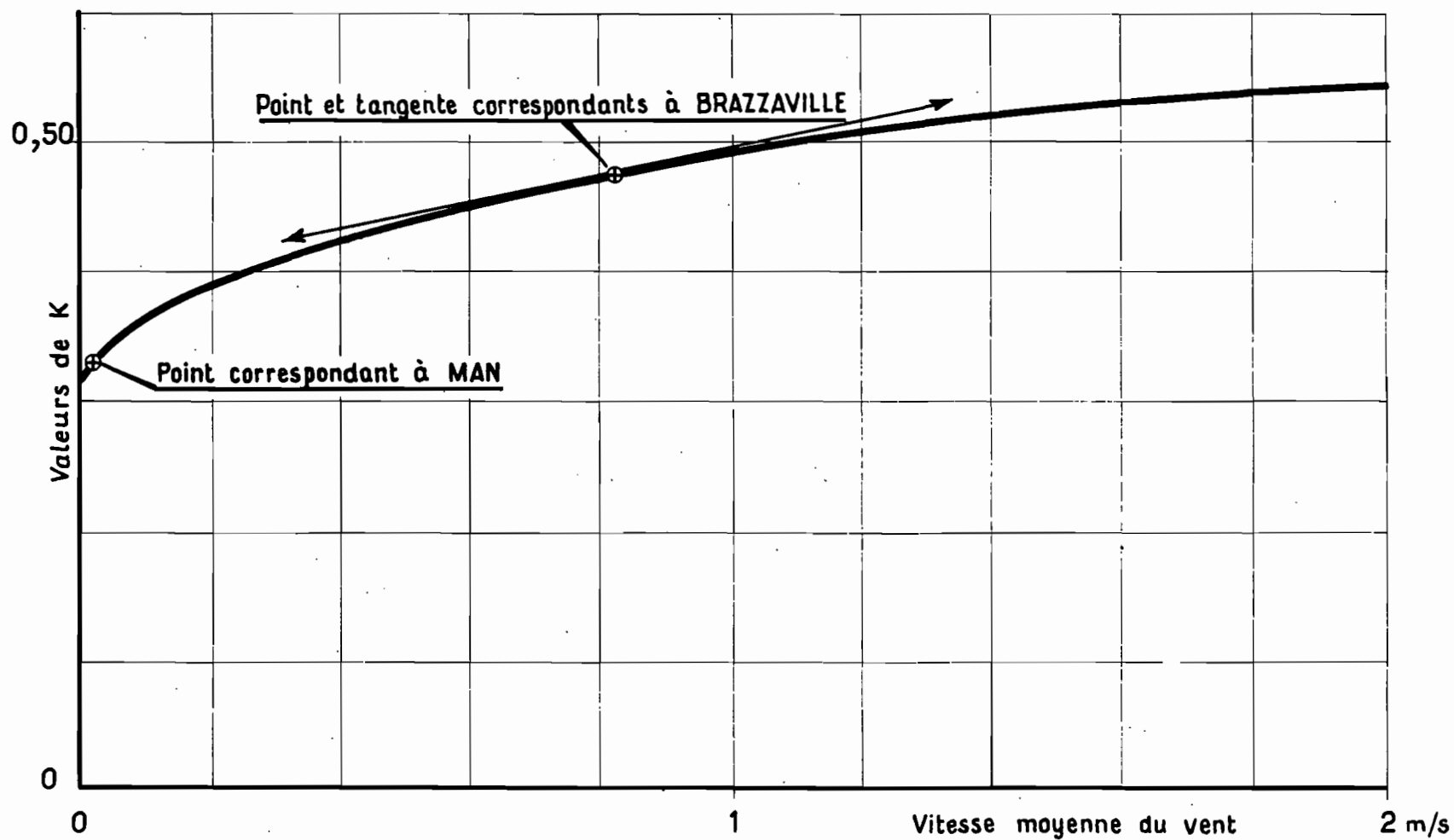
C - EVAPORATION CALCULEE aux DIFFERENTES STATIONS :

Les tab. XXVII à XXXII contiennent les résultats météorologiques relatifs aux cinq stations retenues. On y trouvera, en particulier, les déficits de saturation D exprimés en millibars (moyennes mensuelles), pour la période 1953-1958.

Pour le calcul des évaporations journalières moyennes mensuelles, on a utilisé, dans une première étape de calcul, un coefficient arbitraire uniforme de 0,50 en vue de simplifier. Les évaporations annuelles brutes obtenues à partir des moyennes journalières mensuelles figurent dans le tab. XXXIII. Elles vont être corrigées d'après les valeurs réelles du coefficient K moyen, pour chaque station.

Pour tenir compte du vent aux stations autres que celle de BRAZZAVILLE, on a établi le tableau XXXIV donnant, pour chaque mois de la période 1956-1958, les vitesses moyennes du vent ainsi que les moyennes annuelles et les moyennes relatives à l'ensemble de la période (1). Le lecteur pourra

(1) Ces moyennes ont été calculées avec les mêmes éléments et en utilisant les mêmes méthodes que pour BRAZZAVILLE.

Allure de la relation $K = f(u)$ en zone équatoriale

T A B L E A U XXVII

CALCUL de l'EVAPORATION JOURNALIERE

MOYENNE MENSUELLE en 1953

(K = 0,50)

| Mois | BRAZZAVILLE | | | | | DOLISIE | | | | |
|------|-------------|----------------|------|-----|------|---------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 25,6 | 32,8 | 26,7 | 6,1 | 3,05 | 25,8 | 33,2 | 25,3 | 7,9 | 3,95 |
| F | 25,5 | 32,6 | 26,8 | 5,8 | 2,9 | 26,4 | 34,4 | 25,8 | 8,6 | 4,3 |
| M | 26,1 | 33,8 | 26,9 | 6,9 | 3,45 | 26,8 | 35,2 | 26,0 | 9,2 | 4,6 |
| A | 26,4 | 34,4 | 26,5 | 7,9 | 3,95 | 27,0 | 35,7 | 26,3 | 9,4 | 4,7 |
| M | 25,7 | 33,0 | 28,5 | 4,5 | 2,25 | 25,8 | 33,2 | 26,4 | 6,8 | 3,4 |
| J | 23,6 | 29,1 | 22,6 | 6,5 | 3,25 | 23,8 | 29,5 | 22,0 | 7,5 | 3,75 |
| J | 21,9 | 26,3 | 20,8 | 5,5 | 2,75 | 22,0 | 26,4 | 19,9 | 6,5 | 3,25 |
| A | 22,7 | 27,6 | 20,1 | 7,5 | 3,75 | 22,0 | 26,4 | 18,8 | 7,6 | 3,8 |
| S | 24,4 | 30,6 | 22,5 | 8,1 | 4,05 | 23,3 | 28,6 | 21,0 | 7,6 | 3,8 |
| O | 25,3 | 32,3 | 24,9 | 7,4 | 3,7 | 24,8 | 31,3 | 23,2 | 8,1 | 4,05 |
| N | 25,5 | 32,6 | 25,8 | 6,8 | 3,4 | 25,7 | 33,0 | 25,2 | 7,8 | 3,9 |
| D | 26,1 | 33,8 | 26,7 | 7,1 | 3,55 | 25,4 | 32,4 | 25,8 | 6,6 | 3,3 |

| Mois | SIBITI | | | | | POINTE NOIRE | | | | |
|------|--------|----------------|------|-----|------|--------------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 24,0 | 29,8 | 25,6 | 4,2 | 2,1 | 26,3 | 34,2 | 28,0 | 6,2 | 3,1 |
| F | 24,0 | 29,8 | 25,0 | 4,8 | 2,4 | 26,9 | 35,4 | 29,2 | 6,2 | 3,1 |
| M | 24,5 | 30,7 | 25,3 | 5,4 | 2,7 | 27,2 | 36,1 | 29,7 | 6,4 | 3,2 |
| A | 24,4 | 30,6 | 25,8 | 4,8 | 2,4 | 27,4 | 36,5 | 29,8 | 6,7 | 3,35 |
| M | 23,6 | 29,1 | 27,1 | 2,0 | 1,0 | 26,3 | 34,2 | 28,7 | 5,5 | 2,75 |
| J | 21,2 | 25,2 | 21,7 | 3,5 | 1,75 | 23,4 | 28,8 | 24,0 | 4,8 | 2,4 |
| J | 19,6 | 22,8 | 20,2 | 2,6 | 1,3 | 21,5 | 25,6 | 21,8 | 3,8 | 1,9 |
| A | 19,7 | 22,0 | 19,5 | 3,4 | 1,7 | 21,4 | 25,5 | 20,2 | 5,3 | 2,65 |
| S | 21,4 | 25,5 | 21,3 | 4,2 | 2,1 | 22,9 | 27,9 | 22,6 | 5,3 | 2,65 |
| O | 23,1 | 28,3 | 22,5 | 5,8 | 2,9 | 24,6 | 30,9 | 25,2 | 5,7 | 2,85 |
| N | 23,3 | 28,6 | 24,0 | 4,6 | 2,3 | 25,8 | 33,2 | 26,8 | 6,4 | 3,2 |
| D | 23,0 | 28,1 | 24,8 | 3,3 | 1,65 | 25,7 | 33,0 | 26,5 | 6,5 | 3,25 |

T A B L E A U XXVIII

CALCUL de l'EVAPORATION JOURNALIERE

MOYENNE MENSUELLE en 1954

(K = 0,50)

| Mois | BRAZZAVILLE | | | | | DOLISTE | | | | |
|------|-------------|----------------|------|-----|------|---------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 25,7 | 33,0 | 26,0 | 7,0 | 3,5 | 25,6 | 32,8 | 24,8 | 8,0 | 4,0 |
| F | 25,6 | 32,8 | 28,7 | 4,1 | 2,05 | 25,8 | 33,2 | 25,1 | 8,1 | 4,05 |
| M | 26,6 | 34,8 | 26,6 | 8,2 | 4,1 | 26,8 | 35,2 | 26,0 | 9,0 | 4,5 |
| A | 26,4 | 34,4 | 26,8 | 7,6 | 3,8 | 26,6 | 34,8 | 25,9 | 8,9 | 4,45 |
| M | 25,2 | 32,1 | 26,1 | 6,0 | 3,0 | 25,3 | 32,3 | 24,3 | 8,0 | 4,0 |
| J | 22,6 | 27,4 | 21,8 | 5,6 | 2,8 | 23,2 | 28,4 | 21,5 | 7,9 | 3,95 |
| J | 20,5 | 24,1 | 18,2 | 5,9 | 2,95 | 20,7 | 24,4 | 17,3 | 7,1 | 3,55 |
| A | 22,2 | 26,8 | 18,9 | 7,9 | 3,95 | 21,8 | 26,1 | 18,2 | 7,9 | 3,95 |
| S | 24,8 | 31,3 | 22,9 | 8,4 | 4,2 | 24,1 | 30,0 | 21,0 | 9,0 | 4,5 |
| O | 25,7 | 33,0 | 24,9 | 8,1 | 4,05 | 26,0 | 33,6 | 24,0 | 9,6 | 4,8 |
| N | 25,4 | 32,4 | 25,8 | 6,6 | 3,3 | 25,8 | 33,2 | 25,1 | 8,1 | 4,05 |
| D | 25,5 | 32,6 | 26,4 | 6,2 | 3,1 | 25,3 | 32,3 | 25,6 | 6,7 | 3,35 |

| Mois | SIBITI | | | | | POINTE NOIRE | | | | |
|------|--------|----------------|------|-----|------|--------------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 22,8 | 27,8 | 24,2 | 3,6 | 1,8 | 26,1 | 33,8 | 27,3 | 6,5 | 3,25 |
| F | 23,1 | 28,3 | 23,9 | 4,4 | 2,2 | 26,4 | 34,4 | 28,8 | 5,6 | 2,8 |
| M | 23,8 | 29,5 | 25,3 | 4,2 | 2,1 | 27,1 | 35,9 | 29,5 | 6,4 | 3,2 |
| A | 23,4 | 28,8 | 24,8 | 4,0 | 2,0 | 26,8 | 35,2 | 28,8 | 6,4 | 3,2 |
| M | 22,6 | 27,4 | 23,9 | 3,5 | 1,75 | 25,2 | 32,1 | 26,9 | 5,2 | 2,6 |
| J | 20,1 | 23,5 | 20,5 | 3,0 | 1,5 | 22,1 | 26,6 | 22,0 | 4,6 | 2,3 |
| J | 17,7 | 20,3 | 17,3 | 3,0 | 1,5 | 19,5 | 22,7 | 18,7 | 4,0 | 2,0 |
| A | 19,1 | 22,1 | 18,1 | 4,0 | 2,0 | 20,5 | 24,1 | 19,7 | 4,4 | 2,2 |
| S | 21,6 | 25,8 | 20,7 | 5,1 | 2,55 | 23,6 | 29,1 | 24,1 | 5,0 | 2,5 |
| O | 23,2 | 28,4 | 23,0 | 5,4 | 2,7 | 25,5 | 32,6 | 27,5 | 5,1 | 2,55 |
| N | 23,0 | 28,1 | 23,6 | 4,5 | 2,25 | 26,0 | 33,6 | 28,5 | 5,1 | 2,55 |
| D | 22,8 | 27,8 | 24,4 | 3,4 | 1,7 | 25,9 | 33,4 | 28,2 | 5,2 | 2,6 |

CALCUL de l'EVAPORATION JOURNALIERE

MOYENNE MENSUELLE en 1955

(K = 0,50)

| Mois | BRAZZAVILLE | | | | | DOLISIE | | | | |
|------|-------------|----------------|------|-----|------|---------|----------------|------|-----|------|
| | T | E _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 25,1 | 31,9 | 26,2 | 5,7 | 2,85 | 25,4 | 32,4 | 25,6 | 6,8 | 3,4 |
| F | 26,1 | 33,8 | 26,0 | 7,8 | 3,9 | 25,9 | 33,4 | 25,0 | 8,4 | 4,2 |
| M | 26,3 | 34,2 | 26,3 | 7,9 | 3,95 | 26,1 | 33,8 | 26,0 | 7,8 | 3,9 |
| A | 26,1 | 33,8 | 26,5 | 7,3 | 3,65 | 25,5 | 32,6 | 25,6 | 7,0 | 3,5 |
| M | 25,8 | 33,2 | 26,5 | 6,7 | 3,35 | 25,5 | 32,6 | 25,9 | 6,7 | 3,35 |
| J | 23,1 | 28,3 | 22,7 | 5,6 | 2,8 | 22,5 | 27,3 | 21,6 | 5,7 | 2,85 |
| J | 21,9 | 26,3 | 21,2 | 5,1 | 2,55 | 21,0 | 24,9 | 19,9 | 5,0 | 2,5 |
| A | 22,6 | 27,4 | 20,0 | 7,4 | 3,7 | 21,5 | 25,6 | 19,3 | 6,3 | 3,15 |
| S | 24,4 | 30,6 | 22,3 | 8,3 | 4,15 | 23,3 | 28,6 | 21,5 | 7,1 | 3,55 |
| O | 25,5 | 32,6 | 24,8 | 7,8 | 3,9 | 25,2 | 32,1 | 24,3 | 7,8 | 3,9 |
| N | 25,8 | 33,2 | 26,0 | 7,2 | 3,6 | 25,1 | 31,9 | 25,4 | 6,5 | 3,25 |
| D | 25,2 | 32,1 | 26,0 | 6,1 | 3,05 | 24,8 | 31,3 | 25,2 | 6,1 | 3,05 |

| Mois | MOUYONDZI | | | | | SIBITI | | | | |
|------|-----------|----------------|------|-----|------|--------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 24,1 | 30,0 | 25,2 | 4,8 | 2,4 | 23,8 | 29,5 | 24,4 | 5,1 | 2,55 |
| F | 25,0 | 31,7 | 24,8 | 6,9 | 3,45 | 24,4 | 30,6 | 24,9 | 5,7 | 2,85 |
| M | 25,1 | 31,9 | 25,5 | 6,4 | 3,2 | 24,2 | 30,2 | 24,8 | 5,4 | 2,7 |
| A | 24,8 | 31,3 | 25,3 | 6,0 | 3,0 | 23,8 | 29,5 | 24,1 | 5,4 | 2,2 |
| M | 24,9 | 31,5 | 25,7 | 5,8 | 2,9 | 23,8 | 29,5 | 25,0 | 4,5 | 2,25 |
| J | 22,1 | 26,6 | 22,0 | 4,6 | 2,3 | 20,8 | 24,6 | 21,5 | 3,1 | 1,55 |
| J | 20,4 | 24,0 | 20,3 | 3,7 | 1,85 | 19,3 | 22,4 | 20,1 | 2,3 | 1,15 |
| A | 21,1 | 25,0 | 19,9 | 5,1 | 2,55 | 19,7 | 22,9 | 20,1 | 2,8 | 1,4 |
| S | 22,8 | 27,8 | 22,1 | 5,7 | 2,85 | 21,6 | 25,8 | 22,6 | 3,2 | 1,6 |
| O | 24,3 | 30,4 | 24,2 | 6,2 | 3,1 | 23,7 | 29,3 | 25,4 | 3,9 | 1,95 |
| N | 24,5 | 30,7 | 25,2 | 5,5 | 2,75 | 23,9 | 29,7 | 24,7 | 5,0 | 2,5 |
| D | 23,9 | 29,7 | 25,8 | 3,9 | 1,95 | 23,2 | 28,4 | 24,3 | 4,1 | 2,05 |

| Mois | POINTE NOIRE | | | | |
|------|--------------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E |
| J | 26,2 | 34,0 | 28,5 | 5,5 | 2,75 |
| F | 26,3 | 34,2 | 27,1 | 7,1 | 3,55 |
| M | 27,1 | 35,9 | 29,3 | 6,6 | 3,3 |
| A | 26,4 | 34,4 | 28,4 | 6,0 | 3,0 |
| M | 26,1 | 33,8 | 28,3 | 5,5 | 2,75 |
| J | 22,2 | 26,8 | 21,9 | 4,9 | 2,45 |
| J | 21,1 | 25,0 | 20,8 | 4,2 | 2,1 |
| A | 21,1 | 25,0 | 20,6 | 4,4 | 2,2 |
| S | 23,5 | 29,0 | 24,0 | 5,0 | 2,5 |
| O | 25,4 | 32,4 | 26,8 | 5,6 | 2,8 |
| N | 25,8 | 33,2 | 28,2 | 5,0 | 2,5 |
| D | 25,7 | 33,0 | 27,9 | 5,1 | 2,55 |

CALCUL de l'EVAPORATION JOURNALIERE

- 209 -

MOYENNE MENSUELLE en 1956

(K = 0,50)

| Mois | BRAZZAVILLE | | | | | DOLISTE | | | | |
|------|-------------|----------------|------|------|------|---------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 25,2 | 32,1 | 26,4 | 5,7 | 2,85 | 25,4 | 32,4 | 25,3 | 7,1 | 3,55 |
| F | 25,4 | 32,4 | 25,9 | 6,5 | 3,25 | 26,0 | 33,6 | 25,2 | 8,4 | 4,2 |
| M | 26,3 | 34,2 | 26,6 | 7,6 | 3,8 | 26,5 | 34,6 | 25,7 | 8,9 | 4,45 |
| A | 26,3 | 34,2 | 26,8 | 7,4 | 3,7 | 26,2 | 34,0 | 26,2 | 7,8 | 3,9 |
| M | 25,4 | 32,4 | 26,1 | 6,3 | 3,15 | 24,8 | 31,8 | 25,0 | 6,3 | 3,15 |
| J | 23,7 | 29,3 | 22,1 | 7,2 | 3,6 | 22,9 | 27,9 | 20,0 | 7,0 | 3,5 |
| J | 21,2 | 25,2 | 19,1 | 6,1 | 3,05 | 20,8 | 24,6 | 18,3 | 6,3 | 3,15 |
| A | 22,8 | 27,8 | 18,6 | 9,2 | 4,6 | 21,4 | 25,5 | 18,6 | 6,9 | 3,45 |
| S | 25,2 | 32,1 | 21,5 | 10,6 | 5,3 | 23,6 | 29,1 | 21,1 | 8,0 | 4,0 |
| O | 25,6 | 32,8 | 24,5 | 8,3 | 4,15 | 25,1 | 31,9 | 23,5 | 8,4 | 4,2 |
| N | 26,2 | 34,0 | 25,9 | 8,1 | 4,05 | 25,9 | 33,4 | 24,8 | 8,6 | 4,3 |
| D | 25,3 | 32,3 | 25,9 | 6,4 | 3,2 | 25,1 | 31,9 | 25,2 | 6,7 | 3,35 |

| Mois | MOUYONDZI | | | | | SIBITI | | | | |
|------|-----------|----------------|------|-----|------|--------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 24,1 | 30,0 | 25,2 | 4,8 | 2,4 | 23,9 | 29,7 | 24,3 | 5,4 | 2,7 |
| F | 24,5 | 30,7 | 24,8 | 5,9 | 2,95 | 24,2 | 30,2 | 24,1 | 6,1 | 3,05 |
| M | 25,2 | 32,1 | 26,2 | 5,9 | 2,95 | 24,8 | 31,3 | 24,7 | 6,6 | 3,3 |
| A | 25,3 | 32,3 | 26,0 | 6,3 | 3,15 | 24,6 | 30,9 | 25,2 | 5,7 | 2,85 |
| M | 24,1 | 30,0 | 25,3 | 4,7 | 2,35 | 23,4 | 29,0 | 24,8 | 4,2 | 2,1 |
| J | 22,4 | 27,1 | 22,0 | 5,1 | 2,55 | 21,3 | 25,3 | 22,0 | 3,3 | 1,65 |
| J | 20,4 | 24,0 | 18,6 | 5,4 | 2,7 | 19,4 | 22,5 | 19,1 | 3,4 | 1,7 |
| A | 21,5 | 25,6 | 18,1 | 7,5 | 3,75 | 20,2 | 23,7 | 18,2 | 4,9 | 2,45 |
| S | 23,4 | 28,8 | 20,6 | 8,2 | 4,1 | 22,2 | 26,8 | 21,2 | 5,6 | 2,8 |
| O | 24,2 | 30,2 | 23,3 | 6,9 | 3,45 | 23,5 | 29,0 | 22,9 | 6,1 | 3,05 |
| N | 24,6 | 30,9 | 25,1 | 5,8 | 2,9 | 24,2 | 30,2 | 24,6 | 5,6 | 2,8 |
| D | 23,6 | 29,1 | 25,3 | 3,8 | 1,9 | 23,3 | 28,6 | 24,7 | 3,9 | 1,95 |

| Mois | POINTE NOIRE | | | | |
|------|--------------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E |
| J | 26,0 | 33,6 | 28,1 | 5,5 | 2,75 |
| F | 26,4 | 34,4 | 27,5 | 6,9 | 3,45 |
| M | 27,1 | 35,9 | 28,9 | 7,0 | 3,5 |
| A | 27,1 | 35,9 | 29,5 | 6,4 | 3,2 |
| M | 25,1 | 31,9 | 27,0 | 4,9 | 2,45 |
| J | 22,8 | 27,8 | 23,1 | 4,7 | 2,35 |
| J | 20,8 | 24,6 | 20,1 | 4,5 | 2,25 |
| A | 21,5 | 25,6 | 20,7 | 4,9 | 2,45 |
| S | 23,6 | 29,1 | 23,6 | 5,5 | 2,75 |
| O | 25,2 | 32,1 | 26,7 | 5,4 | 2,7 |
| N | 25,4 | 32,4 | 26,7 | 5,7 | 2,85 |
| D | 25,7 | 33,0 | 26,9 | 6,1 | 3,05 |

CALCUL de l'EVAPORATION JOURNALIERE

MOYENNE MENSUELLE en 1957

(K = 0,50)

| Mois | BRAZZAVILLE | | | | | DOLISTE | | | | |
|------|-------------|----------------|------|-----|------|---------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 25,5 | 32,6 | 28,3 | 4,3 | 2,15 | 25,2 | 32,1 | 27,1 | 5,0 | 2,5 |
| F | 25,7 | 33,0 | 26,5 | 6,5 | 3,25 | 26,3 | 34,2 | 26,0 | 8,2 | 4,1 |
| M | 25,9 | 33,4 | 26,5 | 6,9 | 3,45 | 25,8 | 33,2 | 26,0 | 7,2 | 3,6 |
| A | 26,5 | 34,6 | 27,4 | 7,2 | 3,6 | 26,0 | 33,6 | 26,6 | 7,0 | 3,5 |
| M | 26,4 | 34,4 | 27,1 | 7,3 | 3,65 | 26,0 | 33,6 | 26,9 | 6,7 | 3,35 |
| J | 22,9 | 27,9 | 22,7 | 5,2 | 2,6 | 22,9 | 27,9 | 21,9 | 6,0 | 3,0 |
| J | 21,5 | 25,6 | 20,9 | 4,7 | 2,35 | 21,3 | 25,3 | 20,6 | 4,7 | 2,35 |
| A | 23,3 | 28,6 | 21,5 | 7,1 | 3,55 | 21,9 | 26,3 | 20,8 | 5,5 | 2,75 |
| S | 25,0 | 31,7 | 22,9 | 8,8 | 4,4 | 23,1 | 28,3 | 21,9 | 6,4 | 3,2 |
| O | 25,2 | 32,1 | 25,6 | 6,5 | 3,25 | 24,6 | 30,9 | 23,7 | 7,2 | 3,6 |
| N | 25,7 | 33,0 | 26,7 | 6,3 | 3,15 | 25,7 | 33,0 | 26,6 | 6,4 | 3,2 |
| D | 25,7 | 33,0 | 27,2 | 5,8 | 2,9 | 25,8 | 33,2 | 26,2 | 7,0 | 3,5 |

| Mois | MOUYONDZI | | | | | SIBITI | | | | |
|------|-----------|----------------|------|-----|-------|--------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 23,8 | 29,5 | 27,4 | 2,1 | 1,05 | 23,5 | 29,0 | 26,7 | 2,3 | 1,15 |
| F | 24,6 | 30,9 | 25,6 | 5,3 | 2,65 | 24,3 | 30,4 | 24,7 | 5,7 | 2,85 |
| M | 24,8 | 31,3 | 25,6 | 5,7 | 2,85 | 24,3 | 30,4 | 24,7 | 5,7 | 2,85 |
| A | 25,0 | 31,7 | 25,9 | 5,8 | 2,9 | 24,7 | 31,1 | 25,5 | 5,6 | 2,8 |
| M | 25,0 | 31,7 | | | (2,9) | 24,6 | 30,9 | 26,2 | 4,7 | 2,35 |
| J | 21,9 | 26,3 | 21,7 | 4,6 | 2,3 | 21,0 | 24,9 | 23,8 | 1,1 | 0,55 |
| J | 20,4 | 24,0 | 21,7 | 2,7 | 1,35 | 19,5 | 22,7 | 20,4 | 2,3 | 1,15 |
| A | 21,9 | 26,3 | 20,7 | 5,6 | 2,8 | 22,0 | 26,4 | 22,0 | 4,4 | 2,2 |
| S | 23,1 | 28,3 | 22,0 | 6,3 | 3,15 | 22,0 | 26,4 | 22,0 | 4,4 | 2,2 |
| O | 24,0 | 29,8 | 24,1 | 5,7 | 2,85 | 23,5 | 29,0 | 23,5 | 5,5 | 2,75 |
| N | 24,6 | 30,9 | 25,5 | 5,4 | 2,7 | 24,6 | 30,9 | 25,4 | 5,5 | 2,75 |
| D | 25,5 | 32,6 | 26,1 | 6,5 | 3,25 | 24,3 | 30,4 | 25,7 | 4,7 | 2,35 |

| Mois | POINTE NOIRE | | | | |
|------|--------------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E |
| J | 26,1 | 33,8 | 29,4 | 4,4 | 2,2 |
| F | 26,6 | 34,8 | 28,5 | 6,3 | 3,15 |
| M | 26,5 | 34,6 | 28,5 | 6,1 | 3,05 |
| A | 26,7 | 35,0 | 29,4 | 6,1 | 3,05 |
| M | 26,7 | 35,0 | 29,7 | 5,8 | 2,9 |
| J | 23,2 | 28,4 | 23,4 | 5,0 | 2,5 |
| J | 22,0 | 26,4 | 21,6 | 5,0 | 2,5 |
| A | 21,9 | 26,3 | 22,0 | 4,3 | 2,15 |
| S | 23,2 | 28,4 | 23,1 | 5,2 | 2,6 |
| O | 24,7 | 31,1 | 24,1 | 7,0 | 3,5 |
| N | 26,0 | 33,6 | 28,5 | 5,1 | 2,55 |
| D | 26,3 | 34,2 | 28,9 | 5,3 | 2,65 |

CALCUL de l'EVAPORATION JOURNALIERE

MOYENNE MENSUELLE en 1958

(K = 0,50)

| Mois | BRAZZAVILLE | | | | | DOLISIE | | | | |
|------|-------------|----------------|------|------|------|---------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 26,7 | 35,0 | 28,5 | 6,5 | 3,25 | 26,5 | 34,6 | 26,9 | 7,7 | 3,85 |
| F | 26,3 | 34,2 | 27,7 | 6,5 | 3,25 | 26,8 | 35,2 | 26,1 | 9,1 | 4,55 |
| M | 27,0 | 35,7 | 27,5 | 8,2 | 4,1 | 26,7 | 35,0 | 25,9 | 9,1 | 4,55 |
| A | 26,9 | 35,4 | 27,9 | 7,5 | 3,75 | 26,4 | 34,4 | 26,9 | 7,5 | 3,75 |
| M | 25,1 | 31,9 | 26,4 | 5,5 | 2,75 | 24,0 | 29,8 | 23,9 | 5,9 | 2,95 |
| J | 22,0 | 26,4 | 20,7 | 5,7 | 2,85 | 21,4 | 25,5 | 19,4 | 6,1 | 3,05 |
| J | 20,4 | 24,0 | 18,3 | 5,7 | 2,85 | 20,4 | 24,0 | 18,4 | 5,6 | 2,8 |
| A | 22,8 | 27,8 | 19,5 | 8,3 | 4,15 | 21,2 | 25,2 | 19,6 | 5,6 | 2,8 |
| S | 25,1 | 31,9 | 21,8 | 10,1 | 5,05 | 23,2 | 28,4 | 21,8 | 6,6 | 3,3 |
| O | 25,7 | 33,0 | 24,7 | 8,3 | 4,15 | 25,8 | 33,2 | 23,9 | 9,3 | 4,65 |
| N | 25,9 | 33,4 | 25,8 | 7,6 | 3,8 | 25,4 | 32,4 | 25,9 | 6,5 | 3,25 |
| D | 25,8 | 33,2 | 26,9 | 6,3 | 3,15 | 26,0 | 33,6 | 25,6 | 8,0 | 4,0 |

| Mois | LOUMOUZI | | | | | SIBITI | | | | |
|------|----------|----------------|------|-----|------|--------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E | T | e _w | e | D | E |
| J | 25,3 | 32,3 | 27,0 | 5,3 | 2,65 | 24,8 | 32,3 | 26,3 | 5,0 | 2,5 |
| F | 25,4 | 32,4 | 25,5 | 6,9 | 3,45 | 24,7 | 31,1 | 25,7 | 4,4 | 2,2 |
| M | 25,4 | 32,4 | 26,0 | 6,4 | 3,2 | 25,0 | 31,7 | 26,5 | 5,2 | 2,6 |
| A | 25,6 | 32,8 | 26,5 | 6,3 | 3,15 | 25,1 | 31,9 | 26,5 | 5,4 | 2,7 |
| M | 23,6 | 29,1 | 25,0 | 4,1 | 2,05 | 22,9 | 27,9 | 24,5 | 3,4 | 1,7 |
| J | 21,2 | 25,2 | 20,2 | 5,0 | 2,5 | 19,7 | 22,9 | 19,9 | 3,0 | 1,5 |
| J | 19,9 | 23,2 | 17,9 | 5,3 | 2,65 | 19,0 | 22,0 | 18,4 | 3,6 | 1,8 |
| A | 21,5 | 25,6 | 19,1 | 6,5 | 3,25 | 20,8 | 24,6 | 20,2 | 4,4 | 2,2 |
| S | 23,1 | 28,3 | 21,0 | 7,3 | 3,65 | 22,2 | 26,8 | 22,6 | 4,2 | 2,1 |
| O | 24,6 | 30,9 | 23,3 | 7,6 | 3,8 | 24,5 | 30,7 | 23,3 | 7,4 | 3,7 |
| N | 24,2 | 30,2 | 24,9 | 5,3 | 2,65 | 24,1 | 30,0 | 24,7 | 5,3 | 2,65 |
| D | 24,2 | 30,2 | 25,5 | 4,7 | 2,35 | 24,2 | 30,2 | 25,2 | 5,0 | 2,5 |

| Mois | POINTE NOTRE | | | | |
|------|--------------|----------------|------|-----|------|
| | T | e _w | e | D | E |
| J | 26,9 | 35,4 | 28,9 | 6,5 | 3,25 |
| F | 27,1 | 35,9 | 28,0 | 7,9 | 3,95 |
| M | 27,2 | 36,1 | 28,9 | 7,2 | 3,6 |
| A | 26,6 | 34,8 | 29,2 | 5,6 | 2,8 |
| M | 23,9 | 29,7 | 24,7 | 5,0 | 2,5 |
| J | 21,5 | 25,6 | 20,3 | 5,3 | 2,65 |
| J | 20,4 | 24,0 | 19,4 | 4,6 | 2,3 |
| A | 21,2 | 25,2 | 20,5 | 4,7 | 2,35 |
| S | 23,4 | 28,8 | 23,4 | 5,4 | 2,7 |
| O | 25,7 | 33,0 | 26,5 | 6,5 | 3,25 |
| N | 25,9 | 33,4 | 27,8 | 5,6 | 2,8 |
| D | 26,4 | 34,4 | 27,4 | 7,0 | 3,5 |

T A B L E A U XXXIII

EVAPORATION ANNUELLE CALCULEE avec une VALEUR ARBITRAIRE

du COEFFICIENT de DALTON ($K = 0,50$)

(mm d'eau)

| Année | BRAZZAVILLE | DOLISIE | MOUYONDZI | SIBITI | POINTE NOIRE |
|-------|-------------|---------|-----------|--------|--------------|
| 1958 | <u>1177</u> | 1322 | 1074 | 857 | 1082 |
| 1957 | <u>1172</u> | 1173 | 934 | 777 | 997 |
| 1956 | <u>1282</u> | 1373 | 1068 | 923 | 1025 |
| 1955 | 1259 | 1233 | 980 | 751 | 985 |
| 1954 | 1245 | 1495 | | 731 | 965 |
| 1953 | 1218 | 1422 | | 738 | 1046 |

Chiffres soulignés : évaporation mesurée sur bac.

T A B L E A U XXXIV

VITESSES MOYENNES du VENT

(en m/s)

| Mois | DOLISIE | | | MOUYONDZI | | | SIBITI | | | POINTE NOIRE | | |
|--------------------|---------|------|------|-----------|------|------|--------|------|------|--------------|------|------|
| | 1958 | 1957 | 1956 | 1958 | 1957 | 1956 | 1958 | 1957 | 1956 | 1958 | 1957 | 1956 |
| Janvier | 1,3 | 0,6 | 0,6 | 2,2 | 1,6 | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 0 | 2,5 | 2,0 | 1,4 |
| Fevrier | 1,4 | 1,2 | 0,7 | 1,5 | 1,6 | 1,0 | 0,6 | 0,8 | 0 | 2,2 | 1,9 | 1,7 |
| Mars | 1,5 | 0,8 | 0,6 | 1,9 | 1,5 | 0,6 | 0,6 | 0 | 0 | 2,2 | 2,0 | 1,6 |
| Avril | 1,4 | 1,3 | 0,5 | 1,5 | 1,8 | 0,9 | 0,5 | 0,7 | 0 | 2,2 | 2,3 | 1,0 |
| Mai | 1,5 | 0,5 | 0 | 1,8 | 1,5 | 0,6 | 0 | 0,5 | 0 | 1,9 | 1,9 | 0,9 |
| Juin | 2,2 | 1,0 | 0,8 | 1,6 | 1,5 | 0,8 | 0,6 | 0 | 0 | 1,2 | 1,3 | 1,0 |
| Juillet | 2,7 | 1,9 | 2,0 | 2,2 | 2,2 | 1,6 | 0,8 | 0 | 0 | 1,1 | 2,0 | 1,0 |
| Août | 3,0 | 2,2 | 2,6 | 2,1 | 3,2 | 3,0 | 0,9 | 0 | 0,8 | 1,2 | 2,2 | 1,0 |
| Septembre | 2,8 | 1,6 | 2,3 | 2,4 | 3,2 | 2,8 | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 2,0 | 2,4 | 2,2 |
| Octobre | 2,6 | 0,5 | 1,9 | 1,7 | 2,6 | 2,2 | 0,6 | 0,8 | 0,5 | 2,9 | 3,7 | 2,3 |
| Novembre | 0,6 | 1,2 | 1,6 | 1,1 | 2,6 | 1,8 | 0 | 0,6 | 0 | 1,8 | 3,3 | 2,9 |
| Décembre | 0,7 | 1,5 | 1,3 | 0,6 | 2,2 | 1,8 | 0 | 0,6 | 0 | 1,9 | 2,3 | 2,2 |
| Moyennes annuelles | 1,81 | 1,19 | 1,24 | 1,72 | 2,11 | 1,51 | 0,52 | 0,43 | 0,16 | 1,92 | 2,27 | 1,60 |
| Moyennes 1956/1957 | | 1,41 | | | 1,78 | | | 0,37 | | | 1,93 | |

s'étonner que nous n'ayons pas cherché à préciser cette moyenne en utilisant une période plus longue. Nous avons vu que l'influence du vent donne lieu à des écarts systématiques nettement inférieurs aux écarts aléatoires sur les valeurs de K, pour un intervalle de variation de u assez grand. Les écarts sur les valeurs de u ont donc une importance relativement faible et on peut se contenter d'une estimation sommaire, ce qui diminue notablement le volume des calculs.

On trouve pour valeurs moyennes de K les chiffres suivants, à partir du graphique 43 :

| | |
|--------------|------|
| BRAZZAVILLE | 0,47 |
| DOLISIE | 0,52 |
| MOUYONDZI | 0,54 |
| SIBITI | 0,41 |
| POINTE NOIRE | 0,54 |

Les estimations correctes de l'évaporation annuelle pour chaque station s'obtiennent donc en multipliant les chiffres du tab. XXXIII par les diverses valeurs du rapport $K/0,50$, soit :

| | |
|--------------|------|
| BRAZZAVILLE | 0,94 |
| DOLISIE | 1,04 |
| MOUYONDZI | 1,08 |
| SIBITI | 0,82 |
| POINTE NOIRE | 1,08 |

On obtient ainsi les chiffres du tableau XXXV.

D - HOMOGENEISATION des RESULTATS :

Nous nous proposons, pour augmenter la période trop courte des observations à une station particulière, d'appliquer à l'ensemble une méthode de stations-années. Pour que l'application de cette méthode soit légitime, il convient de vérifier

T A B L E A U XXXV

EVAPORATION ANNUELLE CALCULEE

après CORRECTION du VENT : E_1

(mm d'eau)

| Année: | BRAZZAVILLE: | DOLISIE | MOUYONDZI | SIBITI | POINTE NOIRE: |
|-----------|--------------|---------|-----------|--------|---------------|
| 1958 | <u>1177</u> | 1375 | 1160 | 703 | 1169 |
| 1957 | <u>1172</u> | 1220 | 1009 | 637 | 1077 |
| 1956 | <u>1282</u> | 1428 | 1153 | 757 | 1107 |
| 1955 | 1183 | 1282 | 1058 | 616 | 1064 |
| 1954 | 1170 | 1555 | | 599 | 1042 |
| 1953 | 1145 | 1479 | | 605 | 1130 |
| Moy. | | | | | |
| 1953/1958 | 1188 | 1390 | 1095 | 653 | 1098 |

Chiffres soulignés : évaporation mesurée sur bac

T A B L E A U XXXVI

EVAPORATION ANNUELLE RAPPORTEE

à la MOYENNE pour chaque STATION : $\frac{E_1}{E_m}$

| Année: | BRAZZAVILLE: | DOLISIE | MOUYONDZI | SIBITI | POINTE NOIRE: |
|--------|--------------|---------|-----------|--------|---------------|
| 1958 | 0,99 | 0,99 | 1,06 | 1,08 | 1,06 |
| 1957 | 0,99 | 0,88 | 0,92 | 0,98 | 0,98 |
| 1956 | 1,08 | 1,03 | 1,05 | 1,16 | 1,01 |
| 1955 | 1,00 | 0,92 | 0,97 | 0,94 | 0,97 |
| 1954 | 0,98 | 1,12 | | 0,92 | 0,95 |
| 1953 | 0,96 | 1,06 | | 0,93 | 1,03 |

un certain nombre de conditions :

1 - Les résultats de deux stations prises au hasard doivent être indépendants.

Nous avons reporté graphiquement les valeurs correspondantes de l'évaporation de chaque année pour les stations prises deux à deux. Les graphiques obtenus ne suggèrent aucune corrélation.

2 - Les variations relatives interannuelles à l'intérieur de chaque station doivent être du même ordre.

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons calculé pour chaque station le coefficient de variation $C_V = \frac{\sigma}{\bar{E}}$, étant estimé par $\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (E_i - \bar{E})^2}$. On trouve les valeurs suivantes (ici $n = 6$, sauf pour MOUYONDZI où $n = 4$) :

| | |
|--------------|--------|
| BRAZZAVILLE | 0,0402 |
| DOLISIE | 0,0895 |
| MOUYONDZI | 0,0674 |
| SIBITI | 0,0972 |
| POINTE NOIRE | 0,0424 |

L'analyse de la variance de C_V montre qu'aucun de ces écarts n'est significatif.

3 - Les valeurs prises en compte doivent avoir des moyennes du même ordre pour les différentes stations.

Cette condition sera réalisée si, pour chaque station, on remplace l'évaporation pour chaque année par son rapport à l'évaporation annuelle moyenne de la station. On obtient ainsi les chiffres portés sur le tableau XXVI.

E - ETUDE des VARIATIONS :

Reprenons l'expression de l'évaporation en fonction des facteurs qui nous ont servi à la calculer :

$$E = K D$$

On peut éliminer les causes de variations dues au vent puisqu'on a tenu compte précédemment des écarts systématiques provoqués par ce facteur, dans le calcul de E, et qu'on a estimé négligeable l'effet de ses écarts de nature aléatoire.

Il reste deux causes de variation :

- les écarts aléatoires de K provenant de l'imperfection des méthodes de mesure et de calcul et du fait que la formule utilisée n'est pas parfaitement adéquate ; en particulier, rappelons-le, on a négligé certains facteurs conditionnels.
- l'irrégularité interannuelle inhérente à l'évaporation elle-même.

Nous allons tout d'abord analyser séparément ces deux causes de variations.

1 - VARIATIONS sur l'ESTIMATION de K :

Nous avons calculé (tab. XXVI), 36 valeurs du coefficient K relatif à l'évaporation mensuelle à BRAZZAVILLE. Une de ces valeurs (0,68) paraît suspecte et sera éliminée. Les 35 valeurs restantes ont été classées dans le tableau XXVII.

Le report sur le graphique 44 de ces valeurs en fonction des fréquences naturelles portées en abscisses gaussiennes montre que la répartition suit bien une loi normale, sans qu'il soit nécessaire de tester plus rigoureusement la valeur de l'ajustement.

T A B L E A U XXXVII

VALEURS CLASSEES du COEFFICIENT K

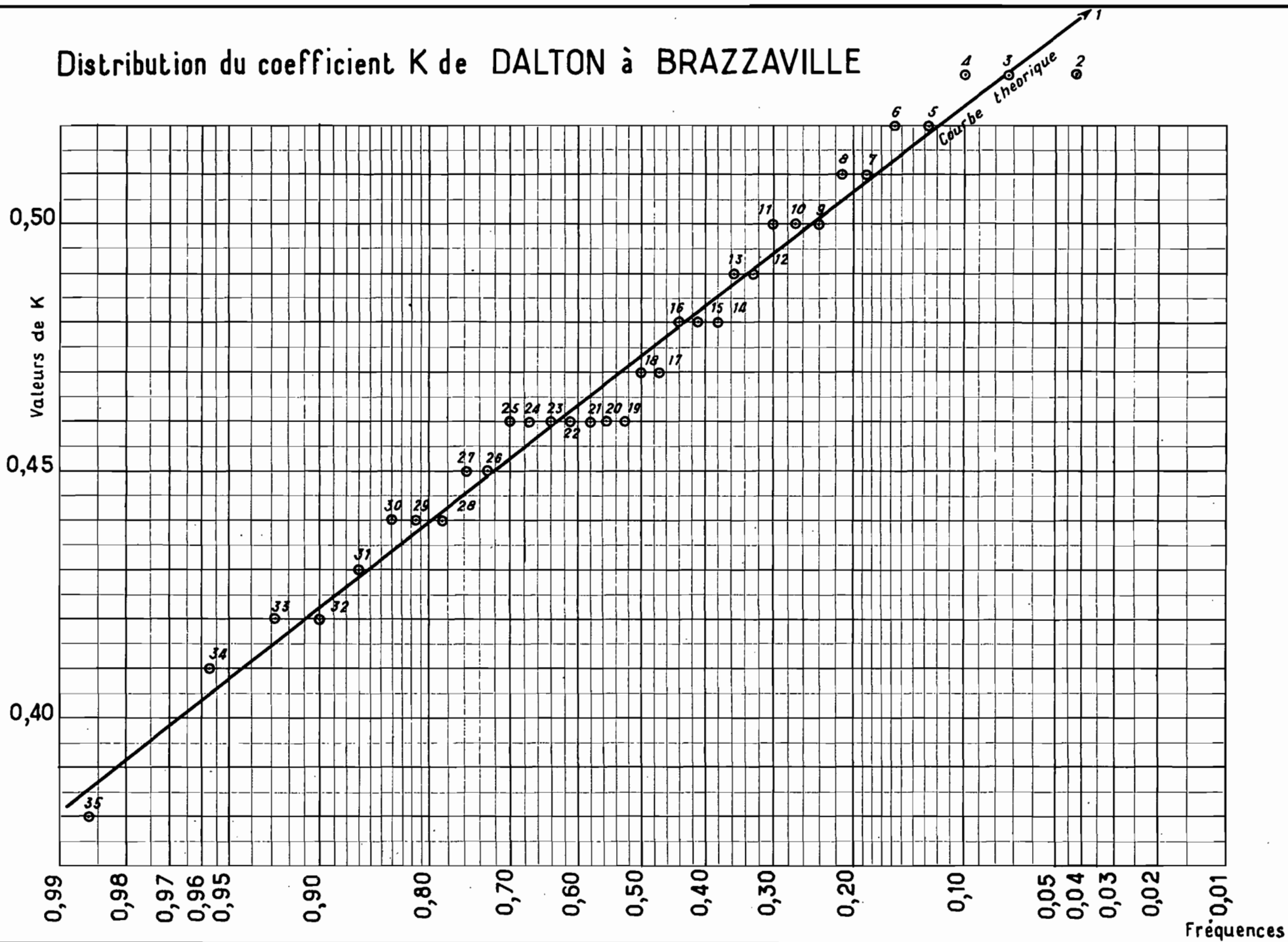
| N° | Fréquence expérimentale | K | N° | Fréquence expérimentale | K | N° | Fréquence expérimentale | K |
|----|-------------------------|------|----|-------------------------|------|----|-------------------------|------|
| 1 | 0,0143 | 0,56 | 13 | 0,3571 | 0,49 | 25 | 0,7000 | 0,46 |
| 2 | 0,0429 | 0,53 | 14 | 0,3857 | 0,48 | 26 | 0,7286 | 0,45 |
| 3 | 0,0714 | 0,53 | 15 | 0,4143 | 0,48 | 27 | 0,7571 | 0,45 |
| 4 | 0,1000 | 0,53 | 16 | 0,4429 | 0,48 | 28 | 0,7857 | 0,44 |
| 5 | 0,1286 | 0,52 | 17 | 0,4714 | 0,47 | 29 | 0,8143 | 0,44 |
| 6 | 0,1571 | 0,52 | 18 | 0,5000 | 0,47 | 30 | 0,8429 | 0,44 |
| 7 | 0,1857 | 0,51 | 19 | 0,5286 | 0,46 | 31 | 0,8714 | 0,43 |
| 8 | 0,2143 | 0,51 | 20 | 0,5571 | 0,46 | 32 | 0,9000 | 0,42 |
| 9 | 0,2429 | 0,50 | 21 | 0,5857 | 0,46 | 33 | 0,9286 | 0,42 |
| 10 | 0,2714 | 0,50 | 22 | 0,6143 | 0,46 | 34 | 0,9571 | 0,41 |
| 11 | 0,3000 | 0,50 | 23 | 0,6429 | 0,46 | 35 | 0,9857 | 0,38 |
| 12 | 0,3286 | 0,49 | 24 | 0,6714 | 0,46 | | | |
| | | | | | | | | |

T A B L E A U XXXVIII

VALEURS CLASSEES de $\frac{E_1}{E_m}$

| N° | Fréquence expérimentale | $\frac{E_1}{E_m}$ | N° | Fréquence expérimentale | $\frac{E_1}{E_m}$ |
|----|-------------------------|-------------------|----|-------------------------|-------------------|
| 1 | 0,0179 | 1,16 | 15 | 0,5179 | 0,99 |
| 2 | 0,0536 | 1,12 | 16 | 0,5536 | 0,98 |
| 3 | 0,0893 | 1,08 | 17 | 0,5893 | 0,98 |
| 4 | 0,1250 | 1,08 | 18 | 0,6250 | 0,98 |
| 5 | 0,1607 | 1,06 | 19 | 0,6607 | 0,97 |
| 6 | 0,1964 | 1,06 | 20 | 0,6964 | 0,97 |
| 7 | 0,2321 | 1,06 | 21 | 0,7321 | 0,96 |
| 8 | 0,2679 | 1,05 | 22 | 0,7679 | 0,95 |
| 9 | 0,3036 | 1,03 | 23 | 0,8036 | 0,94 |
| 10 | 0,3393 | 1,03 | 24 | 0,8393 | 0,93 |
| 11 | 0,3750 | 1,01 | 25 | 0,8750 | 0,92 |
| 12 | 0,4107 | 1,00 | 26 | 0,9107 | 0,92 |
| 13 | 0,4464 | 0,99 | 27 | 0,9464 | 0,92 |
| 14 | 0,4821 | 0,99 | 28 | 0,9821 | 0,88 |
| | | | | | |

Distribution du coefficient K de DALTON à BRAZZAVILLE



La moyenne est de : 0,473
 La variance : 0,00156
 D'où un écart type : 0,0395

Si nous considérons maintenant le coefficient K relatif à l'évaporation annuelle, ce qui est justifié par la forme linéaire sous laquelle intervient ce facteur, la valeur moyenne sera toujours de 0,473, mais sa variance n'est plus que $\sigma^2 = \frac{0,00156}{12} = 0,00013$, son écart type : $\sigma = 0,0114$ et son coefficient de variation : $C_{V_k} = 0,0241$.

2 - VARIATION de E (K fixe) :

On a classé dans le tab. XXXVIII toutes les évaporations calculées, rapportées aux moyennes des différentes stations (application de la méthode des stations années).

Le graphique 45, établi dans les mêmes conditions que le graphique 44, montre que la répartition est légèrement dissymétrique, mais de façon peu significative, pas suffisamment en tous cas pour que l'on puisse rejeter l'hypothèse de normalité dans le cas qui nous occupe.

On trouve comme valeur des coefficients statistiques :

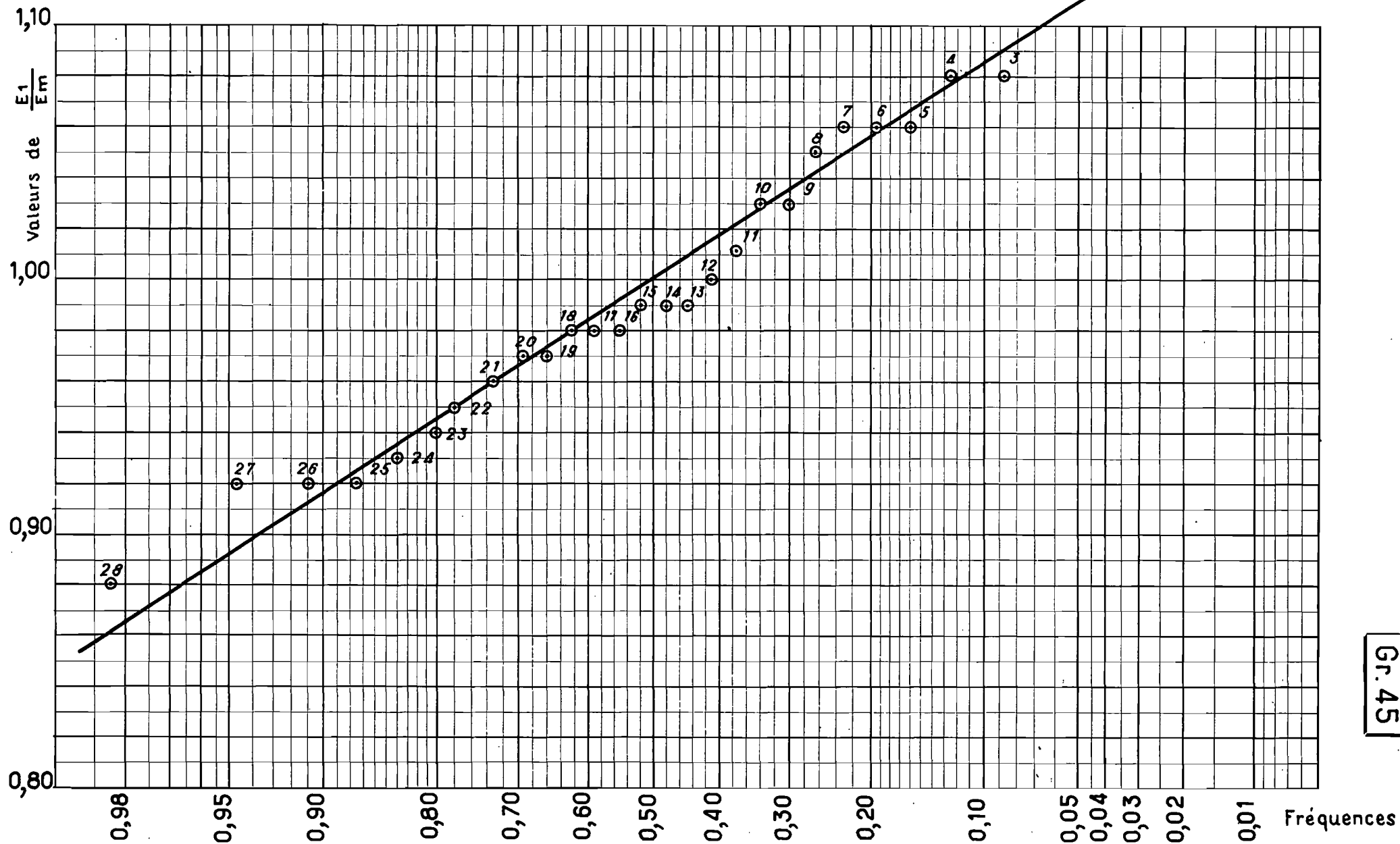
Moyenne : 1
 Variance : 0,00435
 $\sigma = C_V$: 0,066

3 - VARIATION TOTALE de E :

Plaçons-nous en un point quelconque de la zone intéressée pour lequel l'évaporation annuelle est E_m et le coefficient moyen de Dalton K_m . Un coefficient K quelconque peut s'écrire :

$$K = (1 + t \frac{\sigma_k}{K_m}) K_m$$

Distribution de $\frac{E_1}{E_m}$ au MOYEN CONGO



Gr. 45

NGO-9062

ED:

LE: FEVRIER 60

DES: GROTARD

VISA:

TUBE N°:

A1

ELECTRICITÉ DE FRANCE INSPECTION GÉNÉRALE UNION FRANÇAISE & ÉTRANGER

t étant une variable aléatoire normale de moyenne 0 et d'écart type 1.

On a, d'une façon générale, si E est une évaporation annuelle réelle et si la valeur moyenne K_m de K est correcte :

$$E = (1 + t \frac{\sigma_K}{K_m}) K_m D$$

Or $K_m D = E_1$, évaporation calculée débarassée des variations aléatoires sur K . D'où, en divisant tout par E_m

$$\frac{E}{E_m} = (1 + t \frac{\sigma_K}{K_m}) \frac{E_1}{E_m}$$

$$\text{Posons } R = \frac{E}{E_m}, \quad R_1 = \frac{E_1}{E_m}$$

R_1 est une variable aléatoire, normale de moyenne 1 et d'écart type σ_{R_1} . On peut l'écrire :

$$R_1 = 1 + \alpha \sigma_{R_1}$$

α étant une variable aléatoire normale de moyenne 0 et d'écart-type 1.

Or $\frac{\sigma_K}{K_m}$ n'est autre que le coefficient de variation aléatoire de K : sa valeur est 0,0241. σ_{R_1} est l'écart-type de $\frac{E_1}{E_m}$ soit 0,066. On a donc :

$$R = (1 + 0,0241 t) (1 + 0,066 \alpha)$$

$$\text{ou } R = 1 + 0,0241 t + 0,066 \alpha + 0,00159 \alpha t$$

Les variables t et α étant petites (moyennes nulles, dispersions faibles) par rapport à l'unité, leur produit peut être considéré comme petit par rapport à chacune d'elle ;

a fortiori, le produit $0,00159 \alpha t$ sera négligeable devant les quantités $0,0241 t$ et $0,066 \alpha$. On peut donc écrire, avec une bonne approximation :

$$R = 1 + 0,0241 t + 0,066 \alpha$$

et considérer la variable R comme normale.

Les écarts-types respectifs de α et de t étant égaux à 1, leurs espérances mathématiques étant nulles, et, ces variables étant totalement indépendantes, on peut écrire :

$$\text{Variance de } R = \overline{0,0241}^2 + \overline{0,066}^2 = 0,00493$$

Donc $\frac{E}{E_m}$ est une variable aléatoire normale de moyenne 1 et d'écart-type $\sqrt{0,00493}$, soit 0,07.

On en déduit l'écart décennal : $\pm 9 \%$

CONCLUSION -

Nous insistons sur le fait que les résultats de la seconde partie de cet exposé ne concernent que les variations de l'évaporation. Elles ne nous sont d'aucun secours pour préciser la valeur moyenne de l'évaporation sur nappes d'eau libre de surface pratiquement infinie. On ne peut guère prétendre, en effet, corriger les moyennes déduites de données expérimentales directes par des calculs basés sur un nombre insuffisant d'observations simultanées de bacs évaporatoires et de facteurs conditionnels.

En particulier, si on peut se faire une bonne idée des variations aléatoires de K , les moyennes adoptées ne sont pas très sûres.

Le chiffre moyen de 1100 mm avancé à la fin de la Première Partie reste donc valable. Il tient compte, ce que ne font pas les valeurs calculées à des stations telles que DOLISIE ou BRAZZAVILLE, pour ne citer que celles-ci, des conditions particulières de la retenue de SOUMDA ; de ce point de vue, on peut le considérer comme prudent et même pessimiste.

On adoptera donc 1100 mm comme valeur de E_m , ce qui conduit à une hauteur d'évaporation annuelle de 1200 mm pour la fréquence décennale.

Du point de vue exploitation, une circonstance favorable vient tempérer les valeurs brutes de ces chiffres : il ne semble pas qu'il y ait une liaison systématique entre l'évaporation et la pluviométrie, autrement dit qu'une année sèche au sens de "pauvre en précipitations" implique nécessairement une forte évaporation. Ce phénomène surprenant au premier abord peut s'expliquer par le fait qu'en zone équatoriale Sud, l'humidité et la température sont davantage liées à la nébulosité qu'à la pluie proprement dite : une année peu pluvieuse mais à petites pluies réparties et à ciel fréquemment couvert verra une évaporation plus faible qu'une année à fortes pluies concentrées suivies de larges éclaircies. C'est du reste ce même phénomène, ignoré en régime tropical, qui donne tant de mal à l'hydrologue lorsqu'il cherche à établir des relations entre les pluies et les débits d'un bassin équatorial.

Si l'on admettait l'indépendance totale des deux phénomènes, on aboutirait à des probabilités d'occurrence très faibles pour les deux phénomènes. Supposons, en effet, que l'évaporation décennale soit égale à E_{10} , le terme décennal s'appliquant à la circonstance, défavorable pour l'exploitant, d'une évaporation supérieure à la moyenne. Supposons de la même manière que le débit décennal de la rivière soit égal à Q_{10} , la circonstance défavorable allant cette fois vers les débits inférieurs à la moyenne.

La probabilité de l'évènement défavorable $E > E_{10}$ est de 0,10. Celle de l'évènement défavorable $Q < Q_{10}$ est aussi égale à 0,10.

La probabilité de l'évènement défavorable $E > E_{10}$ et $Q < Q_{10}$, est donc seulement de 1 % si les évènements sont totalement indépendants. Sans aller jusque là, on peut admettre une forte réduction de la probabilité à prendre en compte pour la détermination d'un cas défavorable tel que celui-ci, par rapport à la probabilité de chacun des éléments pris séparément.

Ajoutons enfin que le terme à retrancher aux apports calculés n'est pas égal, en réalité, au volume évaporé par la retenue, mais à la différence entre ce volume et celui qui est consommé normalement, avant la mise en eau, par l'évaporation du sol et de la végétation, et par la transpiration des végétaux.

Ce dernier facteur, que l'on appelle "évapotranspiration réelle", ne peut être connu de manière sûre pour la seule surface de la cuvette. Mais on peut en obtenir une valeur approchée en déterminant, pour chaque année d'observation, le déficit d'écoulement de l'ensemble du bassin. Le MAYOMBE, où se situera la future retenue, étant plus foresté que le reste du bassin, on doit penser que l'approximation sera par défaut, ce qui joue dans le sens de la sécurité.

On a trouvé, pour les déficits, les valeurs suivantes :

| | | | |
|-----------|---------|-----------|---------|
| 1952-1953 | 850 mm | 1956-1957 | 1075 mm |
| 1953-1954 | 806 mm | 1957-1958 | 780 mm |
| 1954-1955 | 1031 mm | 1958-1959 | 1057 mm |
| 1955-1956 | 882 mm | | |

Si on leur compare les résultats obtenus pour l'évaporation sur nappe d'eau libre, on s'aperçoit, compte-tenu des remarques sur l'indépendance des facteurs pluie et évaporation,

que la valeur extrême $1200 - 780 = 420$ mm de la perte réelle provoquée par la substitution au sol naturel d'une étendue d'eau libre, serait de fréquence au moins centenaire. Pour la grande majorité des années, cette perte n'excéderait pas 200 mm, soit 300 millions de m^3 , soit un peu plus de 1 % des apports de l'année exceptionnellement sèche 1957-1958. Ce chiffre est nettement inférieur à la précision que l'on peut attendre pour l'estimation des apports.

SOMMAIRE de l'ANNEXE
"DEBITS JOURNALIERS"

| | Page |
|--------------------------------|------|
| KOUILOU à KAKAMOEKA | 1 |
| KOUILOU à SCUNDA | 5 |
| NIARI au Pont de KIBANGOU | 10 |
| NIARI à KAYES | 18 |
| NIARI au Bac de la SAFEL | 26 |
| LOUESSE à MAKABANA | 32 |
| LOUESSE au Bac de BIYAMBA | 35 |
| LOUESSE au Bac de SINBA-MAYOKO | 39 |
| LOUDIMA à l'I.F.A.C. | 42 |
| LOUADI au Pont du C.F.C.O. | 49 |
| N'KENKE au Pont du C.F.C.O. | 57 |
| BOUENZA à MOUKOULOULOU | 64 |

Débits journaliers
du
KOUILOU à KAKAMOËKA

Année 1952-1953

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 448 | 880 | 2010 | 1555 | 845 | 1755 | 1925 | 3120 | 1845 | 915 | 544 | 414 |
| 2 | 445 | 860 | 2010 | 1485 | 1380 | 1685 | 1925 | 2800 | 1810 | 880 | 544 | 414 |
| 3 | 443 | 845 | 2010 | 1485 | 1825 | 1625 | 1925 | 2840 | 1775 | 845 | 518 | 414 |
| 4 | 440 | 810 | 2820 | 1450 | 1530 | 1660 | 1845 | 2730 | 1740 | 845 | 518 | 414 |
| 5 | 437 | 1755 | 3040 | 1415 | 1720 | 1740 | 1845 | 2660 | 1705 | 845 | 518 | 414 |
| 6 | 432 | 1460 | 2680 | 1415 | 1685 | 1625 | 1845 | 2660 | 1670 | 845 | 518 | 414 |
| 7 | 430 | 1225 | 2700 | 1380 | 1560 | 2215 | 1845 | 2660 | 1630 | 845 | 492 | 414 |
| 8 | 430 | 1270 | 2180 | 1380 | 1380 | 2130 | 1810 | 2470 | 1595 | 845 | 492 | 414 |
| 9 | 427 | 1485 | 1950 | 1345 | 1485 | 2050 | 1810 | 2470 | 1555 | 845 | 466 | 414 |
| 10 | 427 | 1595 | 1820 | 1345 | 1515 | 2010 | 1810 | 2575 | 1485 | 810 | 466 | 414 |
| 11 | 440 | 1555 | 1740 | 1415 | 1595 | 2460 | 1775 | 2910 | 1485 | 810 | 466 | 414 |
| 12 | 466 | 1415 | 1765 | 1415 | 1595 | 2460 | 1775 | 3060 | 1450 | 810 | 466 | 414 |
| 13 | 492 | 1270 | 1795 | 1415 | 1595 | 1925 | 2190 | 2960 | 1415 | 775 | 466 | 414 |
| 14 | 466 | 1130 | 1590 | 1415 | 1630 | 1810 | 2075 | 2900 | 1380 | 775 | 466 | 414 |
| 15 | 440 | 985 | 1660 | 1415 | 1630 | 1775 | 2165 | 3160 | 1345 | 740 | 466 | 414 |
| 16 | 440 | 845 | 1625 | 1380 | 1225 | 1740 | 2010 | 3000 | 1310 | 740 | 440 | 414 |
| 17 | 440 | 985 | 1470 | 1380 | 1210 | 1740 | 1825 | 2920 | 1270 | 720 | 440 | 414 |
| 18 | 440 | 2010 | 1425 | 1345 | 1260 | 1705 | 2260 | 2920 | 1235 | 720 | 440 | 414 |
| 19 | 492 | 1925 | 1990 | 1270 | 1225 | 1630 | 2340 | 2880 | 1200 | 720 | 440 | 414 |
| 20 | 440 | 1845 | 1795 | 1235 | 1140 | 1595 | 2505 | 2840 | 1200 | 720 | 440 | 414 |
| 21 | 440 | 1845 | 1720 | 1165 | 1110 | 1555 | 2590 | 2660 | 1200 | 695 | 440 | 414 |
| 22 | 440 | 1810 | 1660 | 1095 | 1140 | 1485 | 3080 | 2755 | 1165 | 670 | 414 | 414 |
| 23 | 440 | 1845 | 1390 | 1020 | 1085 | 1685 | 3160 | 2755 | 1165 | 670 | 414 | 414 |
| 24 | 466 | 2170 | 1525 | 985 | 980 | 1740 | 3250 | 2715 | 1130 | 650 | 414 | 414 |
| 25 | 440 | 2675 | 1490 | 1025 | 1590 | 2160 | 3330 | 2505 | 1130 | 650 | 414 | 414 |
| 26 | 492 | 2630 | 1490 | 970 | 1825 | 1720 | 3250 | 2505 | 1095 | 625 | 414 | 388 |
| 27 | 466 | 2545 | 1470 | 910 | 1890 | 1660 | 3205 | 2505 | 1055 | 600 | 414 | 388 |
| 28 | 440 | 2505 | 1425 | 875 | 1755 | 1560 | 3205 | 2170 | 1020 | 570 | 414 | 388 |
| 29 | 670 | 2590 | 1460 | 845 | | 1660 | 3160 | 2090 | 985 | 570 | 414 | 388 |
| 30 | 845 | 1855 | 1425 | 845 | | 1925 | 3160 | 2010 | 950 | 570 | 414 | 388 |
| 31 | 880 | | 1490 | 870 | | 1970 | | 1925 | | 544 | 414 | |
| Moy. | 482 | 1621 | 1826 | 1243 | 1443 | 1821 | 2363 | 2682 | 1366 | 738 | 458 | 410 |

Module : 1370 m³/s

Année 1953-1954

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 368 | 453 | 1345 | 900 | 570 | 924 | 1590 | 1822 | 820 | 453 | 341 | 300 |
| 2 | 388 | 479 | 1380 | 950 | 570 | 980 | 2195 | 1890 | 764 | 453 | 336 | 295 |
| 3 | 388 | 505 | 1380 | 980 | 610 | 1030 | 2467 | 1890 | 764 | 440 | 336 | 291 |
| 4 | 388 | 518 | 1485 | 980 | 655 | 1083 | 2255 | 1822 | 740 | 427 | 331 | 286 |
| 5 | 388 | 570 | 1555 | 980 | 765 | 1140 | 2010 | 1765 | 712 | 427 | 326 | 286 |
| 6 | 388 | 735 | 1775 | 1000 | 820 | 1210 | 1765 | 1590 | 684 | 414 | 323 | 286 |
| 7 | 388 | 1010 | 2010 | 1030 | 820 | 1226 | 1687 | 1490 | 684 | 414 | 323 | 286 |
| 8 | 388 | 940 | 1845 | 1030 | 870 | 1321 | 1527 | 1492 | 684 | 414 | 323 | 286 |
| 9 | 388 | 850 | 1740 | 950 | 900 | 1390 | 1390 | 1460 | 655 | 414 | 323 | 281 |
| 10 | 388 | 860 | 1650 | 870 | 923 | 1460 | 1322 | 1390 | 655 | 414 | 323 | 281 |
| 11 | 388 | 845 | 1650 | 870 | 923 | 1492 | 1210 | 1390 | 627 | 414 | 320 | 281 |
| 12 | 388 | 915 | 1595 | 820 | 950 | 1492 | 1110 | 1361 | 627 | 414 | 320 | 276 |
| 13 | 388 | 1055 | 1555 | 820 | 980 | 1492 | 1030 | 1361 | 610 | 401 | 320 | 276 |
| 14 | 388 | 1055 | 1485 | 760 | 980 | 1390 | 980 | 1361 | 610 | 401 | 320 | 276 |
| 15 | 388 | 985 | 1485 | 712 | 980 | 1390 | 980 | 1390 | 610 | 393 | 318 | 271 |
| 16 | 388 | 985 | 1450 | 684 | 1030 | 1320 | 1000 | 1390 | 590 | 393 | 315 | 271 |
| 17 | 388 | 915 | 1415 | 655 | 1060 | 1208 | 1000 | 1390 | 590 | 393 | 315 | 261 |
| 18 | 388 | 915 | 1270 | 627 | 1082 | 1168 | 1030 | 1390 | 569 | 388 | 310 | 257 |
| 19 | 406 | 915 | 1295 | 610 | 1000 | 1140 | 1140 | 1322 | 569 | 388 | 310 | 252 |
| 20 | 406 | 1110 | 1260 | 610 | 1082 | 1140 | 1170 | 1260 | 545 | 388 | 310 | 252 |
| 21 | 406 | 1110 | 1225 | 710 | 1110 | 1140 | 1210 | 1260 | 505 | 388 | 310 | 252 |
| 22 | 406 | 1110 | 1210 | 655 | 1140 | 1169 | 1260 | 1080 | 492 | 375 | 310 | 252 |
| 23 | 406 | 1290 | 1170 | 627 | 1140 | 1110 | 1660 | 1030 | 492 | 375 | 310 | 252 |
| 24 | 479 | 1470 | 1085 | 627 | 1082 | 1083 | 1765 | 1002 | 492 | 367 | 310 | 249 |
| 25 | 479 | 1470 | 1030 | 610 | 1048 | 1060 | 1660 | 1002 | 479 | 367 | 310 | 249 |
| 26 | 479 | 1560 | 1000 | 610 | 1030 | 1030 | 1460 | 980 | 479 | 367 | 305 | 249 |
| 27 | 505 | 1560 | 950 | 610 | 980 | 1002 | 1590 | 950 | 479 | 367 | 305 | 249 |
| 28 | 544 | 1380 | 920 | 582 | 950 | 980 | 1560 | 820 | 466 | 362 | 305 | 252 |
| 29 | 505 | 1345 | 820 | 582 | | 980 | 1720 | 320 | 466 | 349 | 305 | 252 |
| 30 | 505 | 1345 | 820 | 582 | | 980 | 1770 | 320 | 453 | 349 | 305 | 254 |
| 31 | 453 | | 820 | 570 | | 1390 | | 820 | | 341 | 305 | |
| Moy. | 418 | 1008 | 1344 | 761 | 930 | 1191 | 1484 | 1316 | 597 | 395 | 317 | 269 |

Module : 835 m³/s

Année 1954-1955

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 259 | 635 | 1095 | 1095 | 1235 | 720 | 1450 | 2170 | 2484 | 775 | | 430 |
| 2 | 259 | 625 | 1020 | 1200 | 1200 | 740 | 1520 | 2170 | 2340 | 755 | 562 | 427 |
| 3 | 264 | 625 | 1310 | 1380 | 1165 | 695 | 1520 | 2130 | 2138 | 740 | 560 | 424 |
| 4 | 269 | 625 | 1200 | 1670 | 1130 | 670 | 1485 | 2050 | 1962 | 740 | 554 | 424 |
| 5 | 269 | 560 | 1165 | 1555 | 1095 | 625 | 1415 | 1705 | 1845 | 730 | 547 | 419 |
| 6 | 276 | 560 | 1095 | 1450 | 1020 | 605 | 1555 | 1670 | 1740 | 730 | 547 | 414 |
| 7 | 276 | 695 | 1055 | 1415 | 880 | 625 | 1555 | 1705 | 1662 | 720 | 539 | 411 |
| 8 | 286 | 670 | 1067 | 1375 | 845 | 650 | 1520 | 2675 | 1555 | 710 | 534 | 406 |
| 9 | 310 | 775 | 950 | 1200 | 810 | 605 | 1520 | 2545 | 1485 | 695 | 528 | 401 |
| 10 | 375 | 740 | 1235 | 1200 | 775 | 625 | 1595 | 2255 | 1399 | 695 | 526 | 398 |
| 11 | 375 | 985 | 1165 | 1200 | 720 | 625 | 1555 | 2130 | 1329 | 685 | | 398 |
| 12 | 375 | 1165 | 1165 | 1450 | 695 | 830 | 1595 | 2050 | 1270 | 670 | 513 | 396 |
| 13 | 388 | 1055 | 950 | 1235 | 670 | 1315 | 1555 | 2010 | 1220 | 670 | 510 | 396 |
| 14 | 401 | 810 | 1020 | 1095 | 650 | 1330 | 1595 | 2050 | 1173 | 670 | 505 | 393 |
| 15 | 414 | 790 | 1020 | 985 | 600 | 1320 | 1630 | 2090 | 1142 | 660 | 492 | 393 |
| 16 | 518 | 695 | 810 | 1130 | 570 | 1225 | 1595 | 2050 | 1087 | 660 | 492 | 391 |
| 17 | 518 | 720 | 720 | 1020 | 570 | 1110 | 2030 | 2050 | 1024 | 650 | 492 | 391 |
| 18 | 518 | 720 | 810 | 985 | 600 | 1030 | 2170 | 2130 | 1014 | 650 | 489 | 391 |
| 19 | 544 | 775 | 845 | 950 | 600 | 1010 | 2255 | 2340 | 993 | 650 | 474 | 391 |
| 20 | 544 | 1235 | 670 | 880 | 600 | 1030 | 2630 | 2050 | 969 | 635 | 466 | 388 |
| 21 | 570 | 1345 | 625 | 810 | 625 | 920 | 2590 | 2380 | 950 | 625 | 466 | 388 |
| 22 | 570 | 1235 | 625 | 950 | 650 | 870 | 2505 | 2505 | 927 | 625 | 463 | 388 |
| 23 | 625 | 1055 | 605 | 1130 | 625 | 1080 | 2340 | 2420 | 911 | 615 | 461 | 388 |
| 24 | 650 | 1055 | 670 | 1235 | 625 | 915 | 2340 | 2380 | 899 | 600 | 456 | 401 |
| 25 | 695 | 1165 | 670 | 1345 | 625 | 1120 | 2255 | 2295 | 880 | 600 | 448 | 401 |
| 26 | 650 | 1055 | 670 | 1310 | 600 | 1210 | 1925 | 2170 | 860 | 585 | 445 | 393 |
| 27 | 695 | 1130 | 810 | 1270 | 650 | 1260 | 1775 | 2755 | 845 | 585 | 440 | 391 |
| 28 | 625 | 1165 | 845 | 1200 | 695 | 1200 | 1810 | 2840 | 825 | 570 | 440 | 388 |
| 29 | 650 | 1450 | 1380 | 1235 | | 1380 | 1845 | 3000 | 810 | 544 | 435 | 385 |
| 30 | 650 | 1270 | 1130 | 1310 | | 1520 | 2215 | 2960 | 784 | 544 | 432 | 380 |
| 31 | 650 | | 1200 | 1165 | | 1485 | | 2735 | | 544 | 430 | |
| Moy. | 467 | 913 | 955 | 1207 | 769 | 979 | 1845 | 2273 | 1283 | 656 | 494 | 399 |

Module : 1021 m^3/s

Débits journaliers
du
KOUILOU à SOUNDA

Année 1955-1956

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 380 | 895 | 1845 | 1702 | 1122 | 624 | 825 | 1227 | 633 | 451 | 362 | 296 |
| 2 | 375 | 851 | 1705 | 1581 | 1087 | 610 | 742 | 1265 | 628 | 445 | 361 | 295 |
| 3 | 372 | 860 | 1736 | 1501 | 1054 | 592 | 761 | 1234 | 620 | 440 | 360 | 294 |
| 4 | 365 | 918 | 1720 | 1461 | 1367 | 609 | 752 | 1411 | 614 | 435 | 358 | 291 |
| 5 | 359 | 868 | 1806 | 1501 | 1441 | 630 | 748 | 1744 | 610 | 431 | 357 | 289 |
| 6 | 346 | 1188 | 2158 | 1403 | 1681 | 660 | 742 | 1910 | 601 | 426 | 354 | 287 |
| 7 | 344 | 1130 | 2046 | 1422 | 1621 | 733 | 723 | 1661 | 586 | 422 | 352 | 286 |
| 8 | 341 | 1177 | 1990 | 1339 | 1501 | 725 | 714 | 1461 | 575 | 418 | 351 | 284 |
| 9 | 339 | 1188 | 1966 | 1241 | 1501 | 710 | 755 | 1461 | 571 | 416 | 348 | 283 |
| 10 | 339 | 1110 | 2200 | 1195 | 1433 | 691 | 1174 | 1481 | 561 | 418 | 346 | 283 |
| 11 | 359 | 1114 | 2090 | 1122 | 1395 | 686 | 1087 | 1501 | 556 | 414 | 344 | 284 |
| 12 | 370 | 1216 | 2162 | 1070 | 1411 | 678 | 1139 | 1501 | 551 | 410 | 341 | 285 |
| 13 | 385 | 1232 | 1970 | 1104 | 1411 | 660 | 1054 | 1581 | 548 | 405 | 337 | 286 |
| 14 | 414 | 1360 | 1763 | 1157 | 1403 | 638 | 1002 | 1641 | 546 | 396 | 334 | 286 |
| 15 | 463 | 1294 | 1701 | 1314 | 1367 | 628 | 942 | 1541 | 528 | 389 | 331 | 286 |
| 16 | 489 | 1345 | 1720 | 1314 | 1157 | 628 | 995 | 1441 | 511 | 388 | 329 | 286 |
| 17 | 539 | 1482 | 1679 | 1385 | 1022 | 633 | 1054 | 1367 | 510 | 385 | 326 | 283 |
| 18 | 597 | 1482 | 1676 | 1349 | 942 | 642 | 1122 | 1262 | 508 | 385 | 322 | 280 |
| 19 | 603 | 1626 | 1720 | 1314 | 883 | 729 | 989 | 1174 | 507 | 387 | 319 | 281 |
| 20 | 600 | 1654 | 1650 | 1227 | 830 | 742 | 1038 | 1073 | 514 | 384 | 317 | 279 |
| 21 | 609 | 1626 | 1595 | 1174 | 793 | 772 | 1077 | 989 | 523 | 381 | 309 | 279 |
| 22 | 597 | 1705 | 1543 | 1262 | 772 | 772 | 1054 | 912 | 518 | 377 | 306 | 277 |
| 23 | 629 | 1755 | 1500 | 1209 | 752 | 772 | 1038 | 856 | 508 | 375 | 303 | 276 |
| 24 | 638 | 1701 | 1575 | 1279 | 723 | 772 | 1022 | 818 | 500 | 372 | 300 | 274 |
| 25 | 612 | 1861 | 1520 | 1244 | 704 | 772 | 957 | 793 | 491 | 370 | 299 | 272 |
| 26 | 582 | 1905 | 1482 | 1174 | 686 | 761 | 973 | 764 | 481 | 368 | 299 | 273 |
| 27 | 591 | 1787 | 1446 | 1174 | 665 | 752 | 954 | 740 | 473 | 367 | 299 | 275 |
| 28 | 600 | 1705 | 1752 | 1104 | 645 | 738 | 906 | 721 | 468 | 366 | 300 | 277 |
| 29 | 650 | 1697 | 1670 | 1022 | 635 | 742 | 906 | 673 | 461 | 365 | 299 | 279 |
| 30 | 740 | 1670 | 1990 | 1022 | | 752 | 927 | 647 | 457 | 363 | 298 | 281 |
| 31 | 857 | | 2006 | 1087 | | 752 | | 638 | | 363 | 298 | |
| Moy. | 499 | 1380 | 1737 | 1273 | 1104 | 697 | 939 | 1209 | 539 | 397 | 328 | 283 |

Module : 869 m³/s

Année 1956-1957

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 285 | 542 | 1139 | 1349 | 1022 | 1385 | 1545 | 1637 | 1314 | 542 | 438 | 349 |
| 2 | 287 | 558 | 1139 | 1209 | 1043 | 1441 | 1399 | 1497 | 1209 | 539 | 435 | 345 |
| 3 | 284 | 542 | 912 | 1115 | 1064 | 1561 | 1314 | 1545 | 1104 | 531 | 431 | 344 |
| 4 | 283 | 528 | 782 | 1283 | 1038 | 1702 | 1356 | 1457 | 999 | 525 | 428 | 343 |
| 5 | 280 | 558 | 828 | 1272 | 1167 | 1525 | 1415 | 1481 | 921 | 521 | 424 | 341 |
| 6 | 279 | 553 | 942 | 1157 | 1573 | 1766 | 1509 | 1441 | 856 | 516 | 422 | 339 |
| 7 | 278 | 617 | 1517 | 1171 | 1385 | 1601 | 1521 | 1297 | 805 | 514 | 420 | 339 |
| 8 | 280 | 592 | 1188 | 1139 | 1192 | 1533 | 1461 | 1244 | 778 | 513 | 415 | 338 |
| 9 | 283 | 583 | 1321 | 1070 | 1104 | 2065 | 1367 | 1297 | 759 | 508 | 413 | 338 |
| 10 | 283 | 575 | 870 | 1031 | | 2065 | 1746 | 1561 | 750 | 504 | 407 | 337 |
| 11 | 281 | 605 | 825 | 1028 | 966 | 1846 | 1817 | 1403 | 738 | 502 | 402 | 336 |
| 12 | 280 | 642 | 830 | 1153 | 1122 | 1736 | 1744 | 1262 | 723 | 501 | 397 | |
| 13 | 300 | 669 | 828 | 1279 | 973 | 1629 | 2065 | 1167 | 714 | 500 | 388 | |
| 14 | 315 | 704 | 1157 | 1377 | 1087 | 1501 | 1731 | 1084 | 703 | 499 | 385 | |
| 15 | 316 | 753 | 1356 | 1363 | 1108 | 1381 | 1681 | 1022 | 686 | 499 | 383 | |
| 16 | 311 | 744 | 1403 | 1332 | 1244 | 1314 | 1485 | 1009 | 678 | 497 | 378 | 324 |
| 17 | 313 | 780 | 1377 | 1349 | 1321 | 1335 | 1314 | 979 | 673 | 492 | 374 | 324 |
| 18 | 314 | 714 | 1549 | 1335 | 1195 | 1702 | 1213 | 986 | 669 | 488 | 373 | 323 |
| 19 | 319 | 766 | 1349 | 1422 | 1057 | 1736 | 1181 | | 660 | 485 | 373 | 322 |
| 20 | 316 | 912 | 1381 | 1279 | 1227 | 1860 | 1360 | 1038 | 650 | 483 | 372 | 319 |
| 21 | 310 | 942 | 1846 | 1192 | 1367 | 1685 | 1422 | 1035 | 643 | 480 | 371 | 316 |
| 22 | 321 | 945 | 2049 | 1139 | 1485 | 1731 | 1645 | 1441 | 635 | 479 | 370 | 315 |
| 23 | 337 | 853 | 1860 | 1192 | 1541 | 1836 | 1661 | 1377 | 622 | 475 | 366 | 313 |
| 24 | 344 | 825 | 1601 | 1157 | 1385 | 1885 | 1501 | 1710 | 615 | 474 | 363 | 313 |
| 25 | 352 | 772 | 1367 | 1022 | 1227 | 1935 | 1395 | 1702 | 607 | 472 | | 313 |
| 26 | 398 | 748 | 1192 | 1018 | 1146 | 1890 | 1415 | 1875 | 598 | 471 | | 312 |
| 27 | 534 | 742 | 1104 | 1050 | 1279 | 1761 | 1581 | 1698 | 588 | 468 | | 311 |
| 28 | 539 | 835 | 1041 | 1009 | 1297 | 2012 | 1981 | 1561 | 578 | 464 | 354 | 310 |
| 29 | 600 | 733 | 927 | 957 | | 1629 | 1960 | 1533 | 568 | 461 | 353 | 312 |
| 30 | 592 | 678 | 1046 | 979 | | 1698 | 1740 | 1757 | 558 | 451 | 352 | 312 |
| 31 | 549 | | 1139 | 989 | | 1706 | | 1465 | | 443 | 350 | |
| Moy. | 347 | 700 | 1221 | 1175 | 1202 | 1692 | 1551 | 1373 | 747 | 493 | 388 | 327 |

Module : 934 m³/s

Année 1957-1958

Débits journaliers en m³/s

| Jours : | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|---------|-----|------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 312 | 442 | 982 | 1195 | 486 | 406 | 511 | 979 | 385 | 311 | 273 | 250 |
| 2 | 313 | 468 | 1035 | 1073 | 500 | 394 | 525 | 942 | 380 | 309 | 272 | 248 |
| 3 | 310 | 542 | 1111 | 1002 | 487 | 400 | 553 | 921 | 376 | 307 | 272 | 248 |
| 4 | 302 | 652 | 1262 | 924 | 500 | 398 | 645 | 883 | 373 | 306 | 271 | 248 |
| 5 | 302 | 723 | 1342 | 957 | 513 | 389 | 714 | 813 | 369 | 304 | 270 | 246 |
| 6 | 303 | 761 | 1407 | 861 | 507 | 389 | 744 | 755 | 364 | 303 | 269 | 246 |
| 7 | 301 | 731 | 1422 | 818 | 494 | 453 | 791 | 679 | 359 | 301 | 267 | 244 |
| 8 | 298 | 729 | 1585 | 798 | 495 | 524 | 736 | 642 | 355 | 302 | 265 | 244 |
| 9 | 295 | 772 | 1549 | 782 | 489 | 593 | 684 | 621 | 352 | 300 | 264 | 243 |
| 10 | 292 | 715 | 1385 | 755 | 488 | 590 | 725 | 620 | 351 | 299 | 263 | 243 |
| 11 | 292 | 660 | 1360 | 746 | 494 | 578 | 729 | 607 | 349 | 297 | 263 | 242 |
| 12 | 290 | 652 | 1367 | 736 | 480 | 590 | 656 | 595 | 348 | 294 | 263 | 242 |
| 13 | 290 | 671 | 1286 | 719 | 483 | 649 | 684 | 590 | 347 | 291 | 263 | 241 |
| 14 | 292 | 686 | 1497 | 734 | 477 | 663 | 679 | 586 | 346 | 290 | 263 | 240 |
| 15 | 293 | 693 | 1513 | 710 | 500 | 663 | 658 | 566 | 345 | 289 | 263 | 239 |
| 16 | 296 | 727 | 1377 | 721 | 528 | 719 | 631 | 537 | 345 | 289 | 261 | 238 |
| 17 | 296 | 918 | 1251 | 712 | 535 | 738 | 610 | 523 | 344 | 289 | 260 | 237 |
| 18 | 297 | 1015 | 1279 | 704 | 527 | 729 | 592 | 518 | 344 | 287 | 260 | 236 |
| 19 | 299 | 1181 | 1441 | 721 | 516 | 665 | 553 | 523 | 343 | 287 | 260 | 236 |
| 20 | 312 | 957 | 1399 | 679 | 523 | 607 | 524 | 537 | 340 | 286 | 260 | 236 |
| 21 | 330 | 835 | 1339 | 652 | 549 | 558 | 502 | 534 | 339 | 284 | 261 | 236 |
| 22 | 344 | 770 | 1272 | 640 | 531 | 528 | 479 | 514 | 341 | 283 | 260 | 235 |
| 23 | 351 | 761 | 1363 | 647 | 525 | 501 | 487 | 492 | 344 | 281 | 260 | 236 |
| 24 | 370 | 761 | 1202 | 660 | 516 | 535 | 498 | 473 | 341 | 280 | 260 | 236 |
| 25 | 385 | 909 | 1164 | 661 | 495 | 545 | 495 | 459 | 339 | 279 | 260 | 239 |
| 26 | 385 | 906 | 1248 | 654 | 469 | 580 | 523 | 445 | 334 | 278 | 259 | 241 |
| 27 | 361 | 858 | 1346 | 620 | 440 | 576 | 601 | 431 | 326 | 276 | 257 | 242 |
| 28 | 360 | 893 | 1377 | 578 | 422 | 539 | 1080 | 419 | 323 | 276 | 254 | 245 |
| 29 | 344 | 915 | 1392 | 537 | | 519 | 1181 | 407 | 319 | 275 | 253 | 246 |
| 30 | 316 | 915 | 1367 | 516 | | 521 | 1073 | 398 | 315 | 275 | 251 | 246 |
| 31 | 364 | | 1248 | 502 | | 514 | | 392 | | 274 | 251 | |
| Moy. | 320 | 774 | 1328 | 742 | 499 | 550 | 662 | 594 | 348 | 290 | 262 | 242 |

Module : 552 m³/s

Année 1958-1959

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 249 | 275 | 982 | 798 | 1827 | 1139 | 1216 | 1353 | 667 | 466 | 351 | 302 |
| 2 | 255 | 285 | 856 | 673 | 1723 | 1090 | 1453 | 1986 | 650 | 457 | 348 | 299 |
| 3 | 257 | 281 | 896 | 622 | 1589 | 1067 | 1465 | 2060 | 636 | 449 | 347 | 296 |
| 4 | 255 | 280 | 1115 | 615 | 1719 | 1070 | 1505 | 2285 | 619 | 439 | 346 | 294 |
| 5 | 254 | 293 | 963 | 686 | 1955 | 1150 | 1356 | 2300 | 603 | 435 | 344 | 294 |
| 6 | 254 | 297 | 872 | 731 | 1850 | 1258 | 1276 | 2109 | 592 | 433 | 344 | 296 |
| 7 | 257 | 313 | 853 | 818 | 1736 | 1272 | 1248 | 2012 | 581 | 433 | 343 | 297 |
| 8 | 269 | 338 | 921 | 970 | 1553 | 1395 | 1241 | 1875 | 571 | 428 | 342 | 295 |
| 9 | 287 | 473 | 1213 | 848 | 1304 | 1481 | 1457 | 1702 | 564 | 420 | 337 | 290 |
| 10 | 290 | 714 | 1129 | 828 | 1143 | 1395 | 1453 | 1573 | 559 | 414 | 336 | 288 |
| 11 | 281 | 638 | 1028 | 805 | 1018 | 1339 | 1399 | 1481 | 546 | 411 | 335 | 286 |
| 12 | 275 | 620 | 1090 | 750 | 979 | 1367 | 1283 | 1445 | 546 | 409 | 332 | 283 |
| 13 | 268 | 684 | 1139 | 701 | 970 | 1332 | 1237 | 1385 | 545 | 405 | 331 | 281 |
| 14 | 260 | 768 | 1209 | 689 | 1005 | 1279 | 1234 | 1367 | 539 | 403 | 330 | 280 |
| 15 | 252 | 703 | 1164 | 714 | 992 | 1360 | 1290 | 1325 | 534 | 401 | 332 | 279 |
| 16 | 246 | 593 | 1381 | 706 | 976 | 1237 | 1441 | 1304 | 532 | 398 | 333 | 276 |
| 17 | 244 | 593 | 1209 | 652 | 872 | 1167 | 1817 | 1279 | 529 | 393 | 331 | 274 |
| 18 | 243 | 615 | 957 | 631 | 954 | 1153 | 2039 | 1216 | 523 | 388 | 328 | 274 |
| 19 | 242 | 559 | 818 | 710 | 1118 | 1070 | 1841 | 1132 | 516 | 385 | 324 | 274 |
| 20 | 254 | 535 | 733 | 793 | 1269 | 1035 | 1905 | 1043 | 513 | 383 | 323 | 275 |
| 21 | 263 | 564 | 642 | 924 | 1265 | 963 | 1875 | 970 | 514 | 378 | 322 | 277 |
| 22 | 266 | 586 | 576 | 810 | 1262 | 999 | 1744 | 909 | 530 | 375 | 322 | 278 |
| 23 | 269 | 663 | 525 | 776 | 1353 | 909 | 1693 | 870 | 537 | 371 | 319 | 281 |
| 24 | 281 | 820 | 487 | 759 | 1418 | 896 | 1549 | 818 | 529 | 367 | 317 | 281 |
| 25 | 309 | 695 | 472 | 755 | 1321 | 898 | 1521 | 785 | 523 | 363 | 315 | 281 |
| 26 | 327 | 896 | 468 | 976 | 1339 | 1241 | 1469 | 757 | 513 | 362 | 311 | 281 |
| 27 | 316 | 761 | 492 | 1164 | 1269 | 1381 | 1415 | 744 | 502 | 359 | 307 | 289 |
| 28 | 303 | 770 | 492 | 979 | 1192 | 1477 | 1422 | 733 | 494 | 357 | 305 | 300 |
| 29 | 287 | 867 | 485 | 918 | | 1332 | 1346 | 723 | 485 | 355 | 304 | 313 |
| 30 | 275 | 960 | 498 | 1311 | | 1181 | 1318 | 704 | 475 | 354 | 303 | 336 |
| 31 | 273 | | 586 | 1593 | | 1104 | | 686 | | 352 | 303 | |
| Moy. | 270 | 581 | 847 | 829 | 1320 | 1195 | 1484 | 1320 | 549 | 398 | 328 | 288 |

Module : 780 m³/s

Débits journaliers
du
NIARI au Pont de KIBANGOU

Année 1952-1953

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | | 745 | 1740 | 1270 | 1220 | 1445 | 1497 | 2064 | 1420 | 720 | 544 | 434 |
| 2 | | 769 | 1740 | 1230 | 1578 | 1395 | 1345 | 1956 | 1370 | 676 | 522 | 434 |
| 3 | | 745 | 2480 | 1270 | 1320 | 1420 | 1295 | 1929 | 1345 | 676 | 522 | 434 |
| 4 | | 1497 | 2679 | 1295 | 1470 | 1497 | 1345 | 1875 | 1320 | 654 | 522 | 434 |
| 5 | | 1270 | 2337 | 1220 | 1445 | 1395 | 1395 | 1875 | 1295 | 654 | 522 | 434 |
| 6 | | 1093 | 2366 | 1195 | 1345 | 1740 | 1370 | 1875 | 1270 | 654 | 500 | 434 |
| 7 | | 1016 | 1902 | 1195 | 1370 | 1794 | 1470 | 1740 | 1220 | 654 | 500 | 434 |
| 8 | | 1042 | 1686 | 1144 | 1395 | 1740 | 1632 | 1740 | 1169 | 654 | 500 | 434 |
| 9 | | 1320 | 1578 | 1220 | 1420 | 1848 | 1578 | 1821 | 1118 | 654 | 500 | 418 |
| 10 | | 1270 | 1497 | 1270 | 1220 | 2145 | 1578 | 2064 | 1195 | 654 | 424 | 418 |
| 11 | | 1067 | 1524 | 1295 | 1270 | 2010 | 1445 | 2172 | 1016 | 654 | 467 | 418 |
| 12 | | 1067 | 1551 | 1270 | 1220 | 1875 | 1902 | 2091 | 965 | 632 | 467 | 418 |
| 13 | | 867 | 1370 | 1370 | 1220 | 1740 | 1794 | 2118 | 965 | 610 | 451 | 418 |
| 14 | | 818 | 1420 | 1220 | 1118 | 1632 | 1875 | 2280 | 965 | 610 | 451 | 418 |
| 15 | | 769 | 1395 | 1169 | 1093 | 1551 | 1740 | 2679 | 941 | 610 | 451 | 418 |
| 16 | | 867 | 1270 | 1016 | 1067 | 1497 | 1578 | 2679 | 941 | 610 | 451 | 418 |
| 17 | | 1345 | 1245 | 965 | 1118 | 1524 | 1956 | 2451 | 867 | 610 | 451 | 418 |
| 18 | | 1524 | 1295 | 941 | 1093 | 1470 | 2172 | 2199 | 843 | 610 | 451 | 418 |
| 19 | | 1370 | 1551 | 941 | 1016 | 1345 | 2337 | 2010 | 843 | 588 | 451 | 418 |
| 20 | | 1320 | 1470 | 941 | 991 | 1270 | 2010 | 1875 | 843 | 588 | 451 | 418 |
| 21 | | 1220 | 1420 | 916 | 1016 | 1270 | 2280 | 1956 | 818 | 588 | 451 | 418 |
| 22 | | 1470 | 1370 | 867 | 965 | 1445 | 2622 | 2010 | 818 | 588 | 451 | 418 |
| 23 | | 1424 | 1320 | 916 | 867 | 1497 | 2594 | 2064 | 794 | 588 | 451 | 418 |
| 24 | | 2118 | 1295 | 965 | 1370 | 1875 | 2793 | 1848 | 794 | 588 | 451 | 418 |
| 25 | 451 | 1956 | 1295 | 916 | 1578 | 1470 | 2850 | 1740 | 769 | 588 | 434 | 418 |
| 26 | 434 | 2199 | 1270 | 867 | 1632 | 1420 | 2679 | 1632 | 769 | 566 | 434 | 418 |
| 27 | 441 | 1794 | 1245 | 843 | 1497 | 1345 | 2394 | 1659 | 769 | 566 | 434 | 418 |
| 28 | 610 | 1875 | 1270 | 818 | 1497 | 1420 | 2280 | 1686 | 745 | 566 | 434 | 418 |
| 29 | 667 | 1605 | 1295 | 818 | | 1470 | 2199 | 1578 | 720 | 566 | 434 | 418 |
| 30 | 818 | 1740 | 1295 | 867 | | 1578 | 2280 | 1470 | 720 | 744 | 434 | 418 |
| 31 | 745 | | 1270 | 843 | | 1420 | | 1445 | | 544 | 434 | |
| Moy. | | 1309 | 1563 | 1067 | 1265 | 1566 | 1943 | 1955 | 988 | 615 | 468 | 422 |

Module : $1128 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1953-1954

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|------|------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-------|-------|
| 1 | 402 | 500 | 1067 | 794 | 500 | 818 | 1370 | 1578 | 720 | 451 | 369 | |
| 2 | 402 | 522 | 1220 | 843 | 500 | 867 | 1902 | 1632 | 676 | 434 | 369 | |
| 3 | 402 | 544 | 1395 | 867 | 544 | 916 | 2118 | 1632 | 676 | 434 | 369 | |
| 4 | 402 | 588 | 1470 | 867 | 588 | 965 | 1956 | 1578 | 654 | 434 | 352 | |
| 5 | 402 | 720 | 1524 | 867 | 676 | 1016 | 1740 | 1524 | 632 | 434 | 352 | |
| 6 | 402 | 991 | 1524 | 892 | 720 | 1067 | 1524 | 1370 | 610 | 434 | | |
| 7 | 402 | 916 | 1445 | 916 | 720 | 1118 | 1445 | 1295 | 610 | 434 | | |
| 8 | 402 | 818 | 1370 | 916 | 769 | 1169 | 1320 | 1270 | 610 | 434 | | |
| 9 | 402 | 818 | 1270 | 843 | 794 | 1220 | 1220 | 1270 | 588 | 418 | | |
| 10 | 402 | 794 | 1220 | 769 | 818 | 1270 | 1169 | 1220 | 588 | 418 | | |
| 11 | 402 | 769 | 1144 | 769 | 818 | 1295 | 1067 | 1220 | 566 | 418 | | |
| 12 | 418 | 794 | 1093 | 720 | 843 | 1295 | 991 | 1195 | 566 | 418 | | |
| 13 | 418 | 794 | 1093 | 720 | 867 | 1295 | 916 | 1195 | 544 | 418 | | |
| 14 | 418 | 794 | 1144 | 676 | 867 | 1220 | 867 | 1195 | 544 | 418 | | |
| 15 | 418 | 794 | 1144 | 632 | 867 | 1220 | 867 | 1220 | 544 | 418 | | |
| 16 | 418 | 794 | 1195 | 610 | 916 | 1169 | 892 | 1220 | 522 | 402 | | |
| 17 | 418 | 794 | 1220 | 588 | 941 | 1167 | 892 | 1220 | 522 | 402 | | |
| 18 | 434 | 867 | 1144 | 566 | 965 | 1042 | 916 | 1220 | 500 | 402 | | |
| 19 | 434 | 1067 | 1118 | 544 | 892 | 1016 | 1016 | 1169 | 500 | 385 | | |
| 20 | 434 | 1067 | 1093 | 544 | 965 | 1016 | 1042 | 1118 | 484 | 385 | | |
| 21 | 434 | 1067 | 1067 | 632 | 991 | 1016 | 1057 | 1118 | 484 | 385 | | |
| 22 | 434 | 1169 | 1042 | 588 | 1016 | 1042 | 1118 | 965 | 484 | 385 | | |
| 23 | 500 | 1320 | 965 | 566 | 1016 | 991 | 1420 | 916 | 484 | 385 | | |
| 24 | 500 | 1320 | 916 | 566 | 965 | 965 | 1524 | 892 | 484 | 385 | | |
| 25 | 500 | 1345 | 892 | 544 | 941 | 941 | 1420 | 892 | 484 | 385 | | |
| 26 | 522 | 1345 | 843 | 544 | 916 | 916 | 1270 | 867 | 484 | 385 | | |
| 27 | 544 | 1220 | 818 | 544 | 867 | 892 | 1370 | 843 | 467 | 385 | | |
| 28 | 522 | 1169 | 720 | 522 | 843 | 867 | 1345 | 720 | 467 | 385 | | |
| 29 | 522 | 1169 | 720 | 522 | | 867 | 1470 | 720 | 451 | 385 | | |
| 30 | 484 | 1093 | 720 | 522 | | 867 | 1524 | 720 | 451 | 369 | | |
| 31 | 484 | | 769 | 522 | | 1220 | | 720 | | 369 | | |
| Moy. | 441 | 932 | 1099 | 678 | 826 | 1053 | 1299 | 1152 | 546 | 406 | (330) | (270) |

Module : $753 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1954-1955

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | | 632 | 1270 | 1108 | 1093 | 632 | 1093 | 1902 | 2091 | 730 | 522 | 411 |
| 2 | | 592 | 1169 | 1220 | 1072 | 623 | 1320 | 1740 | 1902 | 725 | 500 | 411 |
| 3 | | 535 | 1108 | 1567 | 1067 | 606 | 1315 | 1708 | 1772 | 720 | 500 | 415 |
| 4 | | 500 | 1128 | 1360 | 991 | 588 | 1270 | 1605 | 1659 | 707 | 500 | 415 |
| 5 | | 544 | 1016 | 1320 | 941 | 654 | 1260 | 1470 | 1605 | 698 | 500 | 415 |
| 6 | | 663 | 1067 | 1300 | 887 | 614 | 1270 | 1551 | 1470 | 689 | 500 | 415 |
| 7 | | 654 | 1077 | 1270 | 818 | 579 | 1420 | 2291 | 1395 | 680 | 500 | 418 |
| 8 | 335 | 769 | 941 | 1164 | 779 | 566 | 1460 | 2405 | 1320 | 676 | 500 | 418 |
| 9 | | 745 | 1047 | 1067 | 769 | 526 | 1502 | 2253 | 1270 | 676 | 513 | 421 |
| 10 | | 789 | 975 | 1016 | 720 | 562 | 1513 | 1821 | 1220 | 676 | 518 | 421 |
| 11 | | 1118 | 996 | 1395 | 685 | 730 | 1578 | 1902 | 1195 | 654 | 522 | 428 |
| 12 | | 1011 | 955 | 1179 | 676 | 1164 | 1524 | 1848 | 1154 | 632 | 626 | 428 |
| 13 | | 818 | 1001 | 1067 | 632 | 1174 | 1460 | 1740 | 1093 | 632 | 535 | 418 |
| 14 | 408 | 794 | 965 | 965 | 592 | 1169 | 1470 | 1686 | 1042 | 632 | 540 | 418 |
| 15 | 509 | 698 | 769 | 916 | 566 | 1093 | 1320 | 1848 | 1016 | 632 | 540 | 402 |
| 16 | 493 | 698 | 698 | 965 | 548 | 991 | 1940 | 1853 | 991 | 632 | 544 | 369 |
| 17 | 513 | 711 | 794 | 896 | 544 | 916 | 1983 | 1891 | 975 | 588 | 467 | 366 |
| 18 | 522 | 769 | 818 | 916 | 588 | 896 | 2129 | 2064 | 965 | 676 | 477 | 366 |
| 19 | 535 | 1108 | 632 | 852 | 588 | 916 | 2451 | 2226 | 941 | 632 | 490 | 362 |
| 20 | 504 | 1210 | 610 | 794 | 623 | 818 | 2394 | 2037 | 916 | 588 | 490 | 359 |
| 21 | 504 | 1118 | 614 | 794 | 566 | 769 | 2508 | 2145 | 892 | 588 | 497 | 359 |
| 22 | 593 | 1042 | | 1067 | 544 | 965 | 2102 | 2150 | 867 | 588 | 484 | 356 |
| 23 | 566 | 991 | | 1118 | 588 | 808 | 2042 | 2118 | 847 | 544 | 467 | 356 |
| 24 | 588 | 1113 | | 1270 | 610 | 996 | 1956 | 2054 | 833 | 544 | 451 | 352 |
| 25 | 579 | 980 | | 1220 | 588 | 1067 | 1794 | 1983 | 813 | 544 | 451 | 352 |
| 26 | 698 | 1006 | | 1210 | 619 | 1118 | 1740 | 2366 | 803 | 544 | 454 | 349 |
| 27 | 623 | 991 | | 1093 | 676 | 1103 | 1686 | 2537 | 794 | 566 | 464 | 349 |
| 28 | 632 | 1016 | | 1093 | 676 | 1067 | 1767 | 2622 | 769 | 544 | 461 | 346 |
| 29 | 628 | 1026 | | 1108 | | 1016 | 1956 | 2651 | 749 | 500 | 461 | 346 |
| 30 | 641 | 985 | | 1042 | | 1220 | 1967 | 2565 | 745 | 500 | 402 | 346 |
| 31 | 636 | | | 1144 | | 1169 | | 2226 | | 500 | 408 | |
| Moy. | (470) | 854 | (900) | 1113 | 716 | 875 | 1706 | 2041 | 1137 | 621 | 490 | 386 |

Module : 942 m³/s

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|------|------|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 346 | 418 | 1551 | 1470 | 1042 | 544 | 628 | 1103 | 610 | 421 | 322 | 290 |
| 2 | 346 | 418 | 1445 | 1395 | 1016 | 544 | 619 | 1144 | 610 | 421 | 322 | 281 |
| 3 | 346 | 428 | 1497 | 1345 | 1042 | 566 | 641 | 1245 | 610 | 395 | 322 | 276 |
| 4 | 346 | 425 | 1524 | 1345 | 1169 | 553 | 623 | 1524 | 588 | 395 | 327 | 270 |
| 5 | 346 | 484 | 1445 | 1370 | 1395 | 544 | 614 | 1686 | 566 | 388 | 327 | 264 |
| 6 | 346 | 566 | 1848 | 1320 | 1470 | 544 | 672 | 1578 | 566 | 385 | 327 | 256 |
| 7 | 346 | 588 | 1740 | 1270 | 1405 | 676 | 663 | 1370 | 553 | 379 | 330 | 250 |
| 8 | 346 | 623 | 1783 | 1215 | 1320 | 680 | 843 | 1345 | 535 | 379 | 330 | 250 |
| 9 | 343 | 1169 | 1794 | 1138 | 1295 | 658 | 991 | 1365 | 522 | 372 | 330 | 253 |
| 10 | 343 | 1169 | 1837 | 1062 | 1270 | 645 | 1042 | 1370 | 509 | 369 | 336 | 253 |
| 11 | 343 | 1144 | 1902 | 991 | 1220 | 628 | 991 | 1415 | 500 | 369 | 336 | 256 |
| 12 | 346 | 1195 | 1794 | 991 | 1169 | 619 | 1016 | 1497 | 493 | 369 | 336 | 259 |
| 13 | 346 | 1220 | 1578 | 991 | 1164 | 610 | 975 | 1470 | 484 | 359 | 336 | 253 |
| 14 | 346 | 1210 | 1497 | 1113 | 1169 | 597 | 901 | 1475 | 474 | 359 | 336 | 253 |
| 15 | 346 | 1159 | 1551 | 1220 | 1093 | 579 | 906 | 1405 | 474 | 359 | 330 | 250 |
| 16 | 402 | 1320 | 1470 | 1270 | 1118 | 566 | 896 | 1260 | 474 | 362 | 327 | 250 |
| 17 | 415 | 1420 | 1481 | 1220 | 941 | 579 | 1016 | 1195 | 474 | 356 | 327 | 250 |
| 18 | 415 | 1410 | 1551 | 1205 | 843 | 654 | 941 | 1077 | 474 | 356 | 327 | 248 |
| 19 | 434 | 1420 | 1524 | 1118 | 794 | 716 | 941 | 1042 | 474 | 356 | 327 | 245 |
| 20 | 484 | 1445 | 1497 | 1093 | 745 | 720 | 991 | 1001 | 474 | 356 | 325 | 243 |
| 21 | 500 | 1470 | 1395 | 1067 | 716 | 720 | 985 | 941 | 467 | 356 | 322 | 240 |
| 22 | 566 | 1551 | 1445 | 1118 | 698 | 720 | 965 | 896 | 467 | 356 | 319 | 240 |
| 23 | 544 | 1551 | 1390 | 1113 | 685 | 698 | 941 | 857 | 467 | 352 | 316 | 238 |
| 24 | 500 | 1573 | 1390 | 1093 | 676 | 685 | 906 | 813 | 467 | 352 | 316 | 235 |
| 25 | 484 | 1556 | 1400 | 1067 | 632 | 689 | 916 | 754 | 444 | 352 | 316 | 235 |
| 26 | 544 | 1524 | 1370 | 1067 | 610 | 654 | 882 | 720 | 434 | 352 | 316 | 233 |
| 27 | 579 | 1497 | 1370 | 1042 | 606 | 654 | 867 | 707 | 428 | 349 | 313 | 230 |
| 28 | 588 | 1420 | 1345 | 991 | 588 | 641 | 852 | 698 | 421 | 349 | 310 | 230 |
| 29 | 579 | 1420 | 1686 | 960 | 570 | 628 | 843 | 658 | 421 | 349 | 307 | 228 |
| 30 | 544 | 1420 | 1848 | 916 | | 614 | 1011 | 623 | 421 | 352 | 302 | 225 |
| 31 | 544 | | 1551 | 1062 | | 628 | | 614 | | 352 | 296 | |
| Noy. | 429 | 1140 | 1564 | 1150 | 981 | 631 | 869 | 1124 | 497 | 367 | 323 | 249 |

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 245 | 526 | 1169 | 1098 | 965 | 1265 | 1270 | 1395 | 1220 | 500 | 418 | 343 |
| 2 | 245 | 531 | 965 | 1042 | 965 | 1220 | 1195 | 1275 | 1042 | 500 | 418 | 343 |
| 3 | 248 | 500 | 813 | 1077 | 965 | 1524 | 1169 | 1220 | 965 | 500 | 411 | 343 |
| 4 | 250 | 509 | 818 | 1118 | 975 | 1395 | 1195 | 1220 | 916 | 500 | 411 | 339 |
| 5 | 253 | 509 | 794 | 1067 | 1370 | 1420 | 1270 | 1330 | 843 | 484 | 405 | 339 |
| 6 | 256 | 562 | 941 | 1067 | 1350 | 1470 | 1320 | 1154 | 769 | 484 | 402 | 336 |
| 7 | 259 | 575 | 1235 | 991 | 1144 | 1300 | 1320 | 1067 | 745 | 484 | 402 | 343 |
| 8 | 256 | 562 | 991 | 941 | 1042 | 1290 | 1220 | 1077 | 720 | 484 | 402 | 336 |
| 9 | 259 | 544 | 887 | 965 | 991 | 1929 | 1350 | 1320 | 707 | 467 | 992 | 339 |
| 10 | 259 | 548 | 808 | 916 | 941 | 1578 | 1551 | 1220 | 698 | 467 | 388 | 339 |
| 11 | 253 | 584 | 867 | 970 | 996 | 1578 | 1562 | 1169 | 676 | 467 | 385 | 343 |
| 12 | 238 | 632 | 759 | 1169 | 965 | 1470 | 1632 | 1067 | 676 | 467 | 375 | 336 |
| 13 | 230 | 641 | 1042 | 1169 | 1026 | 1395 | 1767 | 1011 | 658 | 467 | 362 | 339 |
| 14 | 235 | 720 | 1179 | 1295 | 965 | 1270 | 1551 | 941 | 654 | 467 | 356 | 336 |
| 15 | 233 | 720 | 1320 | 1210 | 1118 | 1195 | 1395 | 926 | 641 | 467 | 352 | 343 |
| 16 | 235 | 716 | 1235 | 1195 | 1118 | 1169 | 1220 | 901 | 632 | 467 | 349 | 339 |
| 17 | 228 | 676 | 1320 | 1169 | 1179 | 1524 | 1098 | 916 | 632 | 457 | 349 | 336 |
| 18 | 230 | 716 | 1345 | 1270 | 975 | 1405 | 1026 | 882 | 619 | 454 | 346 | 343 |
| 19 | 230 | 867 | 1250 | 1245 | 1067 | 1713 | 1195 | 945 | 610 | 451 | 346 | 339 |
| 20 | 228 | 887 | 1524 | 1118 | 1118 | 1535 | 1195 | 941 | 597 | 451 | 346 | 339 |
| 21 | 230 | 965 | 1794 | 1062 | 1270 | 1445 | 1250 | 1154 | 597 | 451 | 346 | 336 |
| 22 | 228 | 867 | 1778 | 1016 | 1420 | 1470 | 1270 | 1295 | 588 | 451 | 346 | 336 |
| 23 | 346 | 818 | 1551 | 1149 | 1295 | 1578 | 1169 | 1245 | 575 | 451 | 346 | 339 |
| 24 | 352 | 769 | 1320 | 991 | 1108 | 1659 | 1042 | 1455 | 566 | 451 | 343 | 339 |
| 25 | 398 | 720 | 1270 | 941 | 1067 | 1605 | 1195 | 1583 | 557 | 444 | 343 | 343 |
| 26 | 504 | 716 | 1118 | 991 | 1021 | 1470 | 1535 | 1643 | 544 | 444 | 343 | 336 |
| 27 | 544 | 720 | 991 | 965 | 1098 | 1740 | 1794 | 1395 | 544 | 441 | 343 | 336 |
| 28 | 579 | 680 | 1016 | 916 | 1077 | 1578 | 1740 | 1345 | 526 | 434 | 343 | 336 |
| 29 | 584 | 641 | 916 | 926 | | 1320 | 1578 | 1578 | 522 | 434 | 343 | 336 |
| 30 | 540 | 867 | 991 | 892 | | 1578 | 1455 | 1420 | 522 | 421 | 343 | 336 |
| 31 | 500 | | 1220 | 916 | | 1395 | | 1245 | | 421 | 343 | |
| Moy. | 312 | 676 | 1136 | 1060 | 1093 | 1467 | 1351 | 1205 | 685 | 462 | 368 | 339 |

Module : $845 m^3/s$

Année 1957-1958

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|------|------|------|-----|-----|------|-----|-------|-------|-------|-----|
| 1 | 336 | 484 | 965 | 1067 | 467 | 428 | 474 | 941 | 382 | | | 243 |
| 2 | 336 | 526 | 1006 | 991 | 451 | 395 | 500 | 936 | 369 | | | 240 |
| 3 | 336 | 588 | 1042 | 916 | 448 | 585 | 531 | 892 | 369 | | | 238 |
| 4 | 336 | 676 | 1210 | 867 | 484 | 385 | 632 | 833 | 366 | | | 238 |
| 5 | 336 | 764 | 1300 | 852 | 480 | 385 | 698 | 769 | 366 | | | 235 |
| 6 | 339 | 759 | 1220 | 847 | 461 | 411 | 769 | 707 | 362 | | | 235 |
| 7 | 343 | 720 | 1370 | 789 | 484 | 454 | 745 | 632 | 352 | | | 235 |
| 8 | 336 | 676 | 1535 | 769 | 467 | 597 | 698 | 610 | 349 | | | 233 |
| 9 | 339 | 749 | 1370 | 745 | 451 | 553 | 632 | 588 | 346 | | | 230 |
| 10 | 336 | 658 | 1245 | 720 | 467 | 544 | 711 | 566 | 339 | | | 235 |
| 11 | 336 | 610 | 1400 | 720 | 467 | 566 | 610 | 579 | 336 | | | 233 |
| 12 | 336 | 632 | 1524 | 707 | 464 | 601 | 654 | 566 | | | | 235 |
| 13 | 336 | 654 | 1370 | 716 | 461 | 654 | 654 | 566 | | | | 233 |
| 14 | 336 | 588 | 1280 | 680 | 464 | 632 | 654 | 562 | | | | 233 |
| 15 | 336 | 632 | 1345 | 689 | 470 | 632 | 628 | 526 | | | | 235 |
| 16 | 339 | 745 | 1195 | 619 | 504 | 720 | 588 | 500 | | | | 225 |
| 17 | 343 | 1016 | 1118 | 672 | 500 | 720 | 588 | 493 | | | | 225 |
| 18 | 343 | 1174 | 1270 | 720 | 497 | 663 | 544 | 477 | | | | 225 |
| 19 | 339 | 1016 | 1320 | 654 | 484 | 610 | 497 | 522 | | | | 225 |
| 20 | 336 | 843 | 1245 | 632 | 522 | 544 | 467 | 500 | | | | 228 |
| 21 | 352 | 794 | 1195 | 614 | 522 | 509 | 467 | 493 | | | | 225 |
| 22 | 352 | 745 | 1245 | 566 | 500 | 484 | 461 | 484 | | | | 220 |
| 23 | 352 | 720 | 1220 | 566 | 500 | 451 | 467 | 467 | | | | 220 |
| 24 | 375 | 818 | 1067 | 562 | 484 | 490 | 487 | 451 | | | | 220 |
| 25 | 375 | 892 | 1016 | 632 | 467 | 500 | 477 | 434 | | | | 220 |
| 26 | 369 | 867 | 1169 | 610 | 434 | 553 | 654 | 428 | | | | 218 |
| 27 | 336 | 877 | 1270 | 557 | 418 | 522 | 945 | 385 | | | | 218 |
| 28 | 336 | 867 | 1265 | 575 | 402 | 500 | 1128 | 402 | | | 253 | 218 |
| 29 | 336 | 892 | 1285 | 484 | | 484 | 1067 | 402 | | | 250 | 215 |
| 30 | 356 | 901 | 1220 | 484 | | 467 | 980 | 392 | | | 250 | 215 |
| 31 | 395 | | 1169 | 454 | | 467 | | 385 | | | 245 | |
| Moy. | 345 | 763 | 1240 | 693 | 472 | 526 | 647 | 564 | (336) | (293) | (262) | 223 |

Module : (532) m³/s

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|-------|
| 1 | 233 | 307 | 892 | 689 | 1659 | 1016 | 1118 | 1530 | 632 | 434 | | |
| 2 | 253 | 302 | 843 | 632 | 1435 | 991 | 1230 | 1632 | 610 | 434 | | |
| 3 | 253 | 307 | 1042 | 610 | 1470 | 965 | 1330 | 1794 | 588 | 434 | | |
| 4 | 253 | 307 | 1016 | 588 | 1524 | 1016 | 1295 | 2021 | 579 | 418 | | |
| 5 | 253 | 299 | 896 | 610 | 1395 | 1067 | 1144 | 1956 | 566 | 418 | | |
| 6 | 253 | 316 | 843 | 698 | 1355 | 1103 | 1057 | 1767 | 557 | 418 | | |
| 7 | 259 | 330 | 818 | 916 | 1450 | 1220 | 1067 | 1686 | 544 | 418 | | |
| 8 | 299 | 379 | 1159 | 857 | 1220 | 1325 | 1245 | 1497 | 500 | 415 | | |
| 9 | 319 | 711 | 1057 | 808 | 1108 | 1320 | 1305 | 1470 | 500 | 415 | | |
| 10 | 307 | 676 | 916 | 803 | 991 | 1245 | 1295 | 1395 | 500 | 402 | | |
| 11 | 299 | 588 | 955 | 745 | 906 | 1220 | 1215 | 1320 | 500 | 402 | | |
| 12 | 279 | 623 | 1133 | 702 | 911 | 1220 | 1144 | 1295 | 500 | 402 | | |
| 13 | 267 | 769 | 1082 | 654 | 892 | 1195 | 1118 | 1220 | 484 | 402 | | |
| 14 | 256 | 698 | 1195 | 654 | 965 | 1144 | 1118 | 1220 | 484 | 398 | | |
| 15 | 250 | 610 | 1184 | 685 | 896 | 1108 | 1255 | 1220 | 480 | 395 | | |
| 16 | 240 | 526 | 1260 | 632 | 847 | 1016 | 1375 | 1195 | 484 | 388 | | |
| 17 | 238 | 676 | 975 | 597 | 818 | 965 | 1805 | 1144 | 484 | 385 | | |
| 18 | 235 | 588 | 862 | 632 | 867 | 950 | 1724 | 1093 | 484 | 369 | | |
| 19 | 245 | 522 | 769 | 702 | 1082 | 941 | 1578 | 1067 | 484 | 369 | | |
| 20 | 264 | 544 | 676 | 921 | 1108 | 916 | 1686 | 1016 | 484 | 366 | | |
| 21 | 276 | 548 | 553 | 818 | 1154 | 901 | 1605 | 916 | 484 | 359 | | |
| 22 | 279 | 610 | 522 | 769 | 1144 | 906 | 1524 | 867 | 467 | 356 | | |
| 23 | 284 | 745 | 484 | 764 | 1149 | 843 | 1445 | 818 | 467 | 356 | | |
| 24 | 310 | 749 | 451 | 720 | 1220 | 838 | 1370 | 769 | 461 | 356 | | |
| 25 | 330 | 813 | 451 | 818 | 1169 | 901 | 1345 | 745 | 451 | 356 | | |
| 26 | 330 | 857 | 461 | 1169 | 1169 | 877 | 1320 | 720 | 448 | 356 | | |
| 27 | 336 | 784 | 467 | 1169 | 1093 | 1270 | 1270 | 698 | 444 | 352 | | |
| 28 | 316 | 759 | 467 | 867 | 1067 | 1270 | 1220 | 676 | 434 | 349 | | |
| 29 | 325 | 965 | 454 | 941 | | 1164 | 1169 | 676 | 434 | 349 | | |
| 30 | 313 | 916 | 535 | 1370 | | 1042 | 1169 | 676 | 434 | 346 | | |
| 31 | 279 | | 818 | 1016 | | 1016 | | 654 | | 346 | | |
| Moy. | 278 | 594 | 814 | 792 | 1145 | 1064 | 1318 | 1181 | 499 | 386 | (320) | (280) |

Module : (723) m³/s

Débits journaliers
du
NIARI à KAYES

Année 1952-1953

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | | | | | | | | 351 | 265 | 186 | 146 |
| 2 | | | | | | | | | 351 | 265 | 186 | 146 |
| 3 | | | | | | | | | 524 | 260 | 179 | 146 |
| 4 | | | | | | | | | 499 | 252 | 179 | 146 |
| 5 | | | | | | | | | 524 | 240 | 174 | 146 |
| 6 | | | | | | | | | 487 | 252 | 170 | 146 |
| 7 | | | | | | | | | 487 | 252 | 170 | 146 |
| 8 | | | | | | | | | 598 | 252 | 181 | 146 |
| 9 | | | | | | | | | 536 | 247 | 174 | 146 |
| 10 | | | | | | | | | 475 | 252 | 170 | 146 |
| 11 | | | | | | | | | 475 | 240 | 179 | 146 |
| 12 | | | | | | | | | 363 | 247 | 158 | 146 |
| 13 | | | | | | | | | 351 | 260 | 158 | 146 |
| 14 | | | | | | | | | 265 | 260 | 158 | 146 |
| 15 | | | | | | | | | 252 | 252 | 146 | 146 |
| 16 | | | | | | | | | 240 | 240 | 146 | 146 |
| 17 | | | | | | | | | 235 | 228 | 146 | 146 |
| 18 | | | | | | | | | 226 | 217 | 146 | 137 |
| 19 | | | | | | | | | 212 | 217 | 146 | 137 |
| 20 | | | | | | | | | 240 | 212 | 146 | 137 |
| 21 | | | | | | | | | 289 | 212 | 158 | 137 |
| 22 | | | | | | | | | 306 | 217 | 158 | 137 |
| 23 | | | | | | | | | 289 | 217 | 158 | 137 |
| 24 | | | | | | | | | 302 | 217 | 146 | 137 |
| 25 | | | | | | | | | 306 | 212 | 158 | 137 |
| 26 | | | | | | | | | 289 | 212 | 146 | 137 |
| 27 | | | | | | | | | 282 | 217 | 146 | 137 |
| 28 | | | | | | | | | 289 | 205 | 146 | 137 |
| 29 | | | | | | | | | 277 | 205 | 146 | 137 |
| 30 | | | | | | | | | 265 | 188 | 146 | 137 |
| 31 | | | | | | | | | | 188 | 146 | |
| Moy. | | | | | | | | | 353 | 232 | 160 | 142 |

Année 1953-1954

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 146 | 228 | 363 | 351 | 217 | 338 | 1140 | 845 | 277 | 277 | 146 | 128 |
| 2 | 146 | 240 | 413 | 338 | 217 | 351 | 980 | 790 | 265 | 240 | 142 | 128 |
| 3 | 146 | 289 | 425 | 361 | 205 | 351 | 845 | 755 | 265 | 228 | 137 | 128 |
| 4 | 146 | 400 | 450 | 361 | 205 | 388 | 740 | 715 | 252 | 228 | 132 | 128 |
| 5 | 146 | 437 | 560 | 388 | 217 | 400 | 535 | 700 | 257 | 217 | 128 | 128 |
| 6 | 146 | 437 | 600 | 363 | 235 | 437 | 437 | 820 | 252 | 217 | 128 | 128 |
| 7 | 146 | 400 | 535 | 338 | 228 | 413 | 363 | 790 | 252 | 217 | 128 | 128 |
| 8 | 146 | 338 | 499 | 336 | 228 | 400 | 363 | 755 | 240 | 212 | 128 | 128 |
| 9 | 146 | 338 | 413 | 314 | 212 | 405 | 351 | 610 | 240 | 205 | 128 | 128 |
| 10 | 146 | 351 | 413 | 314 | 205 | 413 | 314 | 560 | 235 | 205 | 128 | 128 |
| 11 | 146 | 358 | 400 | 289 | 205 | 408 | 326 | 535 | 235 | 205 | 128 | 128 |
| 12 | 146 | 338 | 400 | 277 | 212 | 437 | 499 | 450 | 228 | 202 | 128 | 128 |
| 13 | 146 | 363 | 400 | 265 | 217 | 450 | 487 | 437 | 228 | 202 | 128 | 128 |
| 14 | 146 | 338 | 400 | 240 | 228 | 462 | 487 | 475 | 228 | 198 | 128 | 128 |
| 15 | 146 | 413 | 413 | 228 | 228 | 425 | 585 | 535 | 217 | 198 | 128 | 128 |
| 16 | 146 | 338 | 487 | 228 | 228 | 450 | 635 | 510 | 217 | 193 | 128 | 128 |
| 17 | 146 | 351 | 462 | 228 | 217 | 437 | 610 | 487 | 212 | 186 | 128 | 128 |
| 18 | 146 | 351 | 437 | 235 | 217 | 475 | 510 | 437 | 205 | 181 | 128 | 128 |
| 19 | 158 | 363 | 437 | 240 | 205 | 510 | 487 | 462 | 200 | 181 | 128 | 128 |
| 20 | 158 | 510 | 413 | 240 | 205 | 790 | 437 | 475 | 193 | 181 | 128 | 128 |
| 21 | 170 | 437 | 437 | 252 | 217 | 610 | 413 | 462 | 193 | 174 | 128 | 128 |
| 22 | 170 | 510 | 462 | 277 | 228 | 660 | 700 | 437 | 193 | 170 | 128 | 128 |
| 23 | 170 | 413 | 450 | 289 | 235 | 690 | 585 | 425 | 188 | 165 | 128 | 128 |
| 24 | 170 | 437 | 363 | 265 | 228 | 635 | 585 | 413 | 181 | 165 | 128 | 128 |
| 25 | 170 | 437 | 338 | 240 | 240 | 610 | 740 | 338 | 181 | 160 | 128 | 128 |
| 26 | 170 | 487 | 338 | 240 | 289 | 605 | 820 | 314 | 170 | 160 | 128 | 128 |
| 27 | 181 | 413 | 338 | 228 | 302 | 487 | 870 | 314 | 170 | 158 | 128 | 128 |
| 28 | 193 | 413 | 314 | 217 | 338 | 482 | 895 | 302 | 170 | 158 | 128 | 128 |
| 29 | 217 | 388 | 289 | 228 | | 388 | 855 | 289 | 158 | 146 | 128 | 128 |
| 30 | 228 | 363 | 289 | 228 | | 400 | 845 | 277 | 158 | 137 | 128 | 128 |
| 31 | 228 | | 265 | 228 | | 845 | | 265 | | 128 | 128 | |
| Moy. | 162 | 383 | 413 | 278 | 229 | 489 | 615 | 515 | 215 | 190 | 129 | 128 |

Module : $313 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1954-1955

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 128 | 217 | 510 | 660 | 351 | 240 | 660 | 635 | 487 | 240 | 181 | 137 |
| 2 | 128 | 217 | 462 | 740 | 314 | 217 | 675 | 690 | 560 | 228 | 181 | 137 |
| 3 | 128 | 181 | 462 | 675 | 314 | 228 | 715 | 725 | 560 | 228 | 185 | 137 |
| 4 | 128 | 170 | 437 | 575 | 289 | 265 | 755 | 755 | 525 | 217 | 185 | 137 |
| 5 | 128 | 181 | 437 | 600 | 289 | 240 | 715 | 765 | 475 | 228 | 177 | 128 |
| 6 | 128 | 205 | 413 | 575 | 289 | 265 | 700 | 820 | 437 | 228 | 177 | 128 |
| 7 | 137 | 205 | 413 | 510 | 277 | 277 | 660 | 895 | 388 | 212 | 181 | 128 |
| 8 | 146 | 205 | 425 | 475 | 265 | 289 | 845 | 845 | 363 | 205 | 181 | 128 |
| 9 | 170 | 575 | 363 | 740 | 265 | 289 | 805 | 830 | 363 | 205 | 188 | 128 |
| 10 | 181 | 585 | 363 | 715 | 240 | 338 | 765 | 805 | 363 | 193 | 188 | 128 |
| 11 | 170 | 535 | 351 | 610 | 217 | 388 | 730 | 725 | 338 | 193 | 181 | 128 |
| 12 | 205 | 487 | 326 | 525 | 217 | 487 | 635 | 690 | 326 | 193 | 177 | 128 |
| 13 | 193 | 450 | 289 | 413 | 193 | 475 | 585 | 690 | 314 | 193 | 177 | 128 |
| 14 | 217 | 217 | 265 | 351 | 193 | 450 | 535 | 660 | 302 | 193 | 170 | 128 |
| 15 | 240 | 228 | 252 | 326 | 193 | 388 | 845 | 610 | 302 | 193 | 170 | 128 |
| 16 | 217 | 240 | 240 | 314 | 205 | 413 | 950 | 575 | 338 | 193 | 170 | 128 |
| 17 | 205 | 252 | 217 | 351 | 205 | 487 | 1170 | 550 | 326 | 193 | 170 | 128 |
| 18 | 181 | 228 | 205 | 351 | 193 | 510 | 1260 | 635 | 326 | 193 | 158 | 128 |
| 19 | 193 | 475 | 181 | 363 | 181 | 585 | 1300 | 725 | 326 | 193 | 158 | 128 |
| 20 | 205 | 530 | 181 | 400 | 181 | 560 | 1280 | 585 | 326 | 193 | 153 | 128 |
| 21 | 217 | 535 | 181 | 437 | 193 | 535 | 1270 | 525 | 314 | 193 | 146 | 128 |
| 22 | 240 | 413 | 205 | 413 | 205 | 475 | 1230 | 585 | 289 | 193 | 146 | 128 |
| 23 | 240 | 363 | 240 | 425 | 193 | 425 | 1100 | 635 | 277 | 193 | 146 | 128 |
| 24 | 265 | 338 | 585 | 450 | 170 | 413 | 1020 | 700 | 265 | 193 | 146 | 128 |
| 25 | 240 | 338 | 560 | 413 | 170 | 413 | 965 | 780 | 252 | 193 | 146 | 128 |
| 26 | 289 | 326 | 510 | 400 | 170 | 560 | 845 | 845 | 252 | 193 | 146 | 128 |
| 27 | 265 | 363 | 437 | 388 | 205 | 585 | 765 | 895 | 240 | 188 | 146 | 128 |
| 28 | 252 | 510 | 437 | 363 | 217 | 820 | 675 | 845 | 240 | 181 | 142 | 128 |
| 29 | 240 | 635 | 413 | 326 | | 740 | 690 | 740 | 240 | 181 | 142 | 128 |
| 30 | 228 | 585 | 450 | 413 | | 585 | 660 | 650 | 228 | 181 | 137 | 128 |
| 31 | 217 | | 510 | 363 | | 585 | | 575 | | 181 | 137 | |
| Moy. | 197 | 360 | 365 | 473 | 228 | 436 | 860 | 709 | 345 | 199 | 164 | 129 |

Module : 373 m³/s

Année 1955-1956

Débits journaliers en m^3/s

| :Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|---------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 128 | 228 | 302 | 1010 | 265 | 205 | 228 | 388 | 338 | 181 | 118 | 103 |
| 2 | 128 | 240 | 277 | 940 | 351 | 205 | 240 | 437 | 277 | 181 | 118 | 103 |
| 3 | 128 | 252 | 351 | 885 | 363 | 217 | 240 | 487 | 252 | 193 | 118 | 102 |
| 4 | 128 | 326 | 413 | 845 | 437 | 205 | 240 | 635 | 252 | 193 | 117 | 102 |
| 5 | 128 | 265 | 475 | 585 | 487 | 193 | 252 | 610 | 240 | 181 | 117 | 102 |
| 6 | 128 | 302 | 437 | 487 | 560 | 228 | 277 | 600 | 228 | 181 | 117 | 101 |
| 7 | 128 | 314 | 338 | 425 | 510 | 265 | 289 | 560 | 228 | 181 | 117 | 101 |
| 8 | 128 | 302 | 351 | 363 | 475 | 252 | 252 | 550 | 228 | 181 | 115 | 101 |
| 9 | 128 | 265 | 351 | 388 | 560 | 240 | 289 | 525 | 205 | 181 | 115 | 101 |
| 10 | 128 | 326 | 437 | 388 | 585 | 228 | 363 | 585 | 217 | 170 | 115 | 101 |
| 11 | 128 | 351 | 388 | 363 | 625 | 205 | 388 | 690 | 228 | 170 | 115 | 101 |
| 12 | 128 | 388 | 363 | 363 | 725 | 193 | 450 | 635 | 217 | 170 | 114 | 101 |
| 13 | 128 | 351 | 425 | 375 | 675 | 217 | 425 | 585 | 217 | 170 | 114 | 101 |
| 14 | 137 | 314 | 510 | 388 | 635 | 217 | 413 | 560 | 212 | 170 | 114 | 101 |
| 15 | 146 | 351 | 487 | 363 | 610 | 217 | 388 | 550 | 205 | 170 | 112 | 101 |
| 16 | 170 | 437 | 450 | 338 | 610 | 217 | 437 | 510 | 205 | 137 | 112 | 101 |
| 17 | 181 | 487 | 437 | 326 | 560 | 228 | 510 | 499 | 205 | 137 | 112 | 101 |
| 18 | 158 | 487 | 462 | 302 | 525 | 252 | 535 | 475 | 205 | 137 | 112 | 99 |
| 19 | 181 | 437 | 425 | 314 | 477 | 277 | 585 | 388 | 193 | 128 | 111 | 99 |
| 20 | 205 | 437 | 413 | 326 | 450 | 289 | 610 | 363 | 193 | | 111 | 99 |
| 21 | 240 | 437 | 425 | 375 | 413 | 277 | 635 | 351 | 193 | | 111 | 99 |
| 22 | 170 | 450 | 413 | 425 | 388 | 265 | 585 | 351 | 205 | | 110 | 99 |
| 23 | 181 | 363 | 363 | 475 | 363 | 240 | 326 | 338 | 193 | 120 | 110 | 99 |
| 24 | 158 | 351 | 378 | 437 | 326 | 228 | 277 | 326 | 193 | 120 | 110 | 99 |
| 25 | 146 | 338 | 400 | 388 | 277 | 193 | 252 | 326 | 205 | 120 | 109 | 98 |
| 26 | 193 | 338 | 413 | 375 | 240 | 193 | 252 | 302 | 205 | 120 | 109 | 98 |
| 27 | 205 | 351 | 510 | 363 | 228 | 193 | 277 | 277 | 193 | 120 | 109 | 98 |
| 28 | 240 | 351 | 585 | 338 | 217 | 181 | 302 | 265 | 181 | 120 | 108 | 98 |
| 29 | 240 | 351 | 725 | 314 | 205 | 205 | 314 | 265 | 181 | 118 | 107 | 98 |
| 30 | 228 | 314 | 1010 | 302 | | 217 | 413 | 252 | 181 | 118 | 107 | 99 |
| 31 | 228 | | 1050 | 265 | | 217 | | 240 | | 118 | 107 | |
| Moy. | 164 | 350 | 463 | 446 | 453 | 224 | 368 | 449 | 216 | 150 | 113 | 100 |

Module : 291 m^3/s

Année 1956-1957

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| 1 | 99 | 193 | 388 | 388 | 388 | 450 | 560 | 660 | 462 | 193 | | 125 |
| 2 | 101 | 193 | 375 | 375 | 363 | 462 | 550 | 650 | 425 | 193 | | 126 |
| 3 | 101 | 205 | 363 | 363 | 338 | 487 | 535 | 625 | 388 | 193 | | 125 |
| 4 | 102 | 193 | 351 | 363 | 740 | 525 | 510 | 585 | 338 | 193 | | 125 |
| 5 | 101 | 193 | 351 | 388 | 715 | 535 | 499 | 550 | 326 | 193 | | 125 |
| 6 | 100 | 205 | 333 | 437 | 715 | 690 | 487 | 510 | 314 | 181 | | 125 |
| 7 | 99 | 217 | 475 | 487 | 700 | 790 | 462 | 487 | 302 | 181 | | 125 |
| 8 | 99 | 217 | 437 | 462 | 675 | 780 | 462 | 462 | 302 | 181 | | 126 |
| 9 | 99 | 228 | 425 | 425 | 675 | 740 | 450 | 437 | 289 | 181 | | 128 |
| 10 | 100 | 252 | 413 | 413 | 660 | 725 | 437 | 413 | 289 | 181 | | 128 |
| 11 | 101 | 252 | 388 | 413 | 650 | 700 | 437 | 388 | 277 | 181 | | 128 |
| 12 | 101 | 228 | 437 | 437 | 600 | 660 | 413 | 363 | 265 | 181 | | 128 |
| 13 | 102 | 217 | 425 | 450 | 499 | 425 | 400 | 338 | 265 | 181 | | 125 |
| 14 | 102 | 217 | 425 | 462 | 510 | 585 | 388 | 326 | 252 | 181 | | 123 |
| 15 | 102 | 240 | 400 | 487 | 585 | 575 | 375 | 351 | 240 | 181 | | 122 |
| 16 | 107 | 252 | 388 | 475 | 625 | 585 | 400 | 338 | 240 | 181 | | 120 |
| 17 | 107 | 277 | 400 | 462 | 635 | 650 | 388 | 326 | 252 | 181 | | 118 |
| 18 | 108 | 351 | 425 | 462 | 560 | 700 | 363 | 351 | 240 | 181 | | 118 |
| 19 | 108 | 425 | 475 | 437 | 610 | 715 | 425 | 375 | 240 | 170 | | 117 |
| 20 | 107 | 413 | 755 | 425 | 635 | 660 | 450 | 675 | 240 | 170 | | 117 |
| 21 | 107 | 388 | 690 | 413 | 610 | 650 | 487 | 690 | 240 | 170 | | 117 |
| 22 | 107 | 375 | 635 | 450 | 585 | 690 | 525 | 660 | 228 | 170 | | 115 |
| 23 | 146 | 363 | 610 | 462 | 560 | 725 | 635 | 690 | 228 | 170 | | 115 |
| 24 | 158 | 351 | 600 | 437 | 525 | 740 | 700 | 830 | 228 | 170 | | 115 |
| 25 | 170 | 314 | 575 | 413 | 487 | 715 | 725 | 765 | 217 | 170 | | 115 |
| 26 | 181 | 314 | 535 | 388 | 462 | 660 | 715 | 635 | 217 | 170 | | 117 |
| 27 | 181 | 338 | 499 | 363 | 437 | 635 | 690 | 585 | 217 | 170 | | 117 |
| 28 | 181 | 351 | 487 | 338 | 413 | 610 | 635 | 660 | 217 | 170 | | 118 |
| 29 | 170 | 388 | 462 | 388 | | 600 | 610 | 575 | 205 | 170 | | 120 |
| 30 | 181 | 413 | 450 | 413 | | 585 | 585 | 510 | 205 | 158 | | 120 |
| 31 | 181 | | 413 | 388 | | 575 | | 487 | | 158 | | |
| Moy. | 123 | 285 | 464 | 421 | 570 | 639 | 510 | 526 | 272 | 178 | (140) | 121 |

Module : 354 m³/s

Année 1957-1958

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-------|------|------|
| 1 | 117 | 233 | 262 | 390 | | 155 | 137 | 330 | 141 | | | |
| 2 | 114 | 265 | 340 | 368 | | 140 | 146 | 373 | 137 | | | |
| 3 | 112 | 270 | 363 | 346 | | 144 | 158 | 336 | 137 | | | |
| 4 | 112 | 274 | 442 | 338 | | 142 | 170 | 316 | 135 | | | |
| 5 | 112 | 262 | 324 | 333 | | 142 | 277 | 297 | 133 | | | |
| 6 | 112 | 250 | 413 | 331 | | 238 | 240 | 274 | 133 | | | |
| 7 | 112 | 314 | 409 | 333 | | 219 | 228 | 265 | 132 | | | |
| 8 | 112 | 257 | 375 | 314 | | 242 | 224 | 260 | 128 | | | |
| 9 | 112 | 252 | 309 | 306 | | 235 | 272 | 255 | | | | |
| 10 | 112 | 250 | 615 | 297 | | 228 | 284 | 252 | | | | |
| 11 | 112 | 270 | 462 | 272 | | 202 | 277 | 252 | | | | |
| 12 | 112 | 202 | 425 | 262 | | 209 | 262 | 255 | | | | |
| 13 | 112 | 184 | 545 | 282 | | 257 | 255 | 238 | | | | |
| 14 | 112 | 184 | 520 | 361 | | 299 | 250 | 226 | | | | |
| 15 | 112 | 181 | 515 | 306 | | 270 | 245 | 212 | | | | |
| 16 | 114 | 260 | 403 | 277 | | 262 | 230 | 195 | | | | |
| 17 | 115 | 640 | 680 | 331 | | 247 | 231 | 193 | | | | |
| 18 | 120 | 324 | 530 | 267 | | 226 | 224 | 193 | | | | |
| 19 | 118 | 302 | 505 | 265 | | 200 | 212 | 193 | | | | |
| 20 | 118 | 277 | 467 | 240 | | 186 | 202 | 193 | | | | |
| 21 | 128 | 272 | 600 | 226 | | 170 | 193 | 186 | | | | |
| 22 | 137 | 267 | 500 | 226 | | 158 | 184 | 181 | | | | |
| 23 | 146 | 370 | 445 | 217 | | 153 | 172 | 167 | | | | |
| 24 | 146 | 319 | 420 | 212 | | 144 | 205 | 162 | | | | |
| 25 | 146 | 255 | 485 | 214 | | 137 | 400 | 158 | | | | |
| 26 | 137 | 333 | 395 | 209 | | 151 | 395 | 151 | | | | |
| 27 | 137 | 282 | 405 | 200 | | 160 | 447 | 148 | | | | |
| 28 | 128 | 255 | 398 | 195 | | 165 | 418 | 146 | | | | |
| 29 | 128 | 299 | 378 | 184 | | 186 | 390 | 146 | | | | |
| 30 | 193 | 351 | 435 | 174 | | 162 | 388 | 144 | | | | |
| 31 | 228 | | 413 | 191 | | 144 | | 142 | | | | |
| Noy. | 127 | 282 | 447 | 273 | (172) | 198 | 257 | 222 | (125) | (100) | (84) | (72) |

Module : $197 m^3/s$

Année 1958-1959

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | | 442 | 226 | 710 | 338 | 302 | 605 | 240 | 170 | 125 | 108 |
| 2 | | | 610 | 240 | 720 | 338 | 472 | 860 | 240 | 165 | 125 | 109 |
| 3 | | | 432 | 224 | 635 | 326 | 370 | 1010 | 238 | 160 | 123 | 111 |
| 4 | | | 385 | 209 | 575 | 363 | 333 | 815 | 235 | 158 | 123 | 111 |
| 5 | | | 358 | 306 | 580 | 338 | 314 | 725 | 235 | 158 | 122 | 110 |
| 6 | | | 329 | 326 | 610 | 348 | 363 | 650 | 231 | 155 | 122 | 110 |
| 7 | | 174 | 680 | 260 | 525 | 403 | 570 | 635 | 228 | 153 | 120 | 108 |
| 8 | | 363 | 494 | 250 | 494 | 427 | 550 | 570 | 228 | 148 | 118 | 105 |
| 9 | | 233 | 418 | 233 | 425 | 415 | 565 | 510 | 228 | 146 | 118 | 105 |
| 10 | | 188 | 415 | 238 | 390 | 390 | 450 | 492 | 224 | 144 | 118 | 104 |
| 11 | | 306 | 452 | 212 | 388 | 383 | 410 | 477 | 224 | 144 | 117 | 104 |
| 12 | | 331 | 630 | 260 | 457 | 375 | 390 | 467 | 221 | 144 | 117 | 103 |
| 13 | | 219 | 540 | 289 | 462 | 358 | 445 | 462 | 217 | 144 | 117 | 103 |
| 14 | | 172 | 680 | 338 | 432 | 346 | 365 | 455 | 214 | 142 | 117 | 102 |
| 15 | | 368 | 635 | 289 | 385 | 375 | 500 | 435 | 214 | 142 | 115 | 102 |
| 16 | | 238 | 472 | 277 | 363 | 338 | 695 | 423 | 212 | 141 | 115 | 101 |
| 17 | | 148 | 405 | 338 | 351 | 348 | 635 | 413 | 209 | 141 | 115 | 101 |
| 18 | | 141 | 368 | 450 | 383 | 363 | 695 | 413 | 209 | 139 | 114 | 101 |
| 19 | | 148 | 319 | 510 | 375 | 343 | 625 | 388 | 207 | 139 | 114 | 100 |
| 20 | | 158 | 284 | 326 | 383 | 415 | 365 | 256 | 207 | 137 | 112 | 104 |
| 21 | | 193 | 247 | 282 | 420 | 358 | 540 | 346 | 207 | 135 | 112 | 109 |
| 22 | | 452 | 226 | 272 | 388 | 333 | 565 | 324 | 205 | 135 | 112 | 108 |
| 23 | | 363 | 214 | 265 | 400 | 309 | 515 | 306 | 200 | 132 | 112 | 107 |
| 24 | | 540 | 195 | 311 | 413 | 262 | 499 | 289 | 193 | 132 | 111 | 104 |
| 25 | | 383 | 188 | 580 | 400 | 260 | 489 | 282 | 188 | 132 | 111 | 103 |
| 26 | | 430 | 177 | 380 | 408 | 475 | 487 | 282 | 188 | 130 | 110 | 102 |
| 27 | | 413 | 167 | 338 | 375 | 343 | 494 | 274 | 184 | 128 | 109 | 101 |
| 28 | | 570 | 160 | 555 | 348 | 265 | 472 | 265 | 181 | 126 | 109 | 128 |
| 29 | | 555 | 235 | 765 | | 282 | 455 | 265 | 179 | 126 | 109 | 132 |
| 30 | | 540 | 413 | 655 | | 260 | 885 | 255 | 174 | 126 | 108 | 135 |
| 31 | | | 274 | 825 | | 252 | | 247 | | 126 | 108 | |
| Moy. | (90) | (271) | 382 | 356 | 457 | 346 | 494 | 461 | 212 | 142 | 115 | 108 |

Module : $286 \text{ m}^3/\text{s}$

Débits journaliers
du
NIARI au Bac de la SAFEL

Année 1954-1955

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| 1 | | | | 174 | 169 | 151 | | 209 | 443 | 126 | 84 | 62 |
| 2 | | | | 362 | 160 | 160 | | 201 | 402 | 125 | 83 | 62 |
| 3 | | | | 446 | 155 | 158 | | 196 | 375 | 123 | 81 | 61 |
| 4 | | | | 287 | 153 | 155 | | 189 | 343 | 121 | 80 | 61 |
| 5 | | | | 334 | 151 | 151 | | 180 | 315 | 119 | 78 | 61 |
| 6 | | | | 180 | 146 | 153 | | 169 | 293 | 118 | 77 | 60 |
| 7 | | | | 232 | 140 | 223 | | 297 | 276 | 116 | 75 | 60 |
| 8 | | | | 209 | 125 | 251 | | 533 | 262 | 114 | 74 | 60 |
| 9 | | | | 418 | 116 | 247 | | 637 | 251 | 113 | 74 | 59 |
| 10 | | | | 293 | 114 | 241 | | 610 | 245 | 111 | 72 | 59 |
| 11 | | | | 258 | 104 | 238 | | 620 | 236 | 109 | 72 | 59 |
| 12 | | | | 205 | 101 | 236 | | 614 | 229 | 108 | 71 | 57 |
| 13 | | | | 214 | 99 | 219 | | 604 | 219 | 106 | 71 | 57 |
| 14 | | | | 205 | 98 | 216 | | 504 | 201 | 104 | 69 | 57 |
| 15 | | | | 196 | 95 | 210 | | 367 | 196 | 102 | 69 | 60 |
| 16 | | | | 209 | 93 | 205 | | 324 | 189 | 101 | 68 | 63 |
| 17 | | | | 187 | 92 | 408 | | 218 | | 99 | 68 | 63 |
| 18 | | | | 178 | 89 | 412 | | 207 | | 98 | 67 | 64 |
| 19 | | | | 169 | 87 | 406 | | 200 | 161 | 96 | 67 | 63 |
| 20 | | | | 162 | 86 | 401 | | 192 | 164 | 95 | 66 | 62 |
| 21 | | | | 205 | 84 | 395 | 209 | 183 | 160 | 93 | 66 | 63 |
| 22 | | | | 287 | 96 | 391 | 543 | 169 | 158 | 92 | 64 | 63 |
| 23 | | | | 315 | 93 | 336 | 780 | 389 | 156 | 98 | 64 | 69 |
| 24 | | | | 289 | 92 | 602 | 730 | 592 | 155 | 89 | 63 | 64 |
| 25 | | | | 260 | 90 | 563 | 690 | 466 | 153 | 87 | 63 | 62 |
| 26 | | | | 223 | 89 | 547 | 661 | 782 | 133 | 86 | 63 | 61 |
| 27 | | | | 240 | 98 | 528 | 659 | 774 | 131 | 84 | 63 | 60 |
| 28 | | | | 183 | 96 | 500 | 639 | 651 | 130 | 84 | 62 | 59 |
| 29 | | | | 178 | | 780 | 627 | 626 | 128 | 84 | 62 | 57 |
| 30 | | | | 232 | | 750 | 606 | 584 | 126 | 84 | 62 | 56 |
| 31 | | | | 187 | | 896 | | 483 | | 84 | 62 | |
| Moy. | | | | 242 | 111 | 361 | | 412 | 220 | 102 | 70 | 61 |

Année 1955-1956

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|-----|------|---|-------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1 | 61 | 92 | 352 | | 151 | 96 | 113 | 553 | 119 | 75 | 59 | 45 |
| 2 | 61 | 108 | 315 | | | 92 | 241 | 602 | 119 | 75 | 59 | 45 |
| 3 | 71 | 205 | 874 | | | 89 | 187 | 756 | 116 | 74 | 57 | 44 |
| 4 | 71 | 133 | 1120 | | | 86 | 155 | 334 | 116 | 74 | 57 | 44 |
| 5 | 69 | 196 | 920 | | | 81 | 133 | 291 | 114 | 72 | 57 | 44 |
| 6 | 68 | 160 | 810 | | | 77 | 125 | 287 | 113 | 72 | 56 | 43 |
| 7 | 67 | 123 | 567 | | | 72 | 116 | 278 | 111 | 71 | 56 | 43 |
| 8 | 67 | 116 | 524 | | | 69 | 196 | 291 | 108 | 71 | 55 | 44 |
| 9 | 66 | 142 | 427 | | | 67 | 178 | 241 | 104 | 69 | 55 | 45 |
| 10 | 64 | 113 | 343 | | | 66 | 153 | 280 | 101 | 69 | 54 | 45 |
| 11 | 63 | 269 | 393 | | | 62 | 187 | 352 | 98 | 68 | 54 | 46 |
| 12 | 63 | 187 | 343 | | | 116 | 151 | 324 | 95 | 68 | 53 | 46 |
| 13 | 62 | 278 | 321 | | | 142 | 142 | 287 | 93 | 67 | 53 | 45 |
| 14 | 71 | 352 | 284 | | | 108 | 135 | 260 | 93 | 66 | 52 | 44 |
| 15 | 77 | 297 | 271 | | | 101 | 260 | 251 | 92 | 64 | 52 | 43 |
| 16 | 90 | 260 | 260 | | | 99 | 205 | 238 | 92 | 53 | 51 | 43 |
| 17 | 77 | 334 | 254 | | | 96 | 214 | 227 | 90 | 63 | 51 | 42 |
| 18 | 69 | 260 | 418 | | | 113 | 254 | 218 | 90 | 63 | 49 | 42 |
| 19 | 99 | 251 | 371 | | | 133 | 241 | 203 | 89 | 63 | 49 | 42 |
| 20 | 142 | | 315 | | 151 | 142 | 223 | 196 | 89 | 63 | 48 | 41 |
| 21 | 99 | 198 | 260 | | 142 | 133 | 205 | 169 | 87 | 62 | 48 | 41 |
| 22 | 81 | 178 | 216 | | 137 | 151 | 196 | 160 | 87 | 62 | 47 | 41 |
| 23 | 69 | 169 | 182 | | 133 | 142 | 183 | 151 | 86 | 62 | 47 | 42 |
| 24 | 67 | 142 | 137 | | 130 | 138 | 219 | 147 | 84 | 52 | 46 | 46 |
| 25 | 63 | 140 | 102 | | 125 | 133 | 187 | 142 | 83 | 61 | 46 | 45 |
| 26 | 77 | 130 | 376 | | 121 | 130 | 218 | 138 | 81 | 61 | 46 | 47 |
| 27 | 81 | 123 | 602 | | 116 | 125 | 191 | 133 | 80 | 61 | 46 | 51 |
| 28 | 93 | 192 | 918 | | 111 | 125 | 251 | 130 | 78 | 60 | 45 | 52 |
| 29 | 108 | 297 | 826 | | 108 | 125 | 210 | 126 | 78 | 60 | 45 | 40 |
| 30 | 138 | 389 | 676 | | | 116 | 201 | 123 | 77 | 60 | 45 | 39 |
| 31 | 99 | | 504 | | | 125 | | 119 | | 59 | 45 | |
| Moy. | 79 | 205 | 461 | | (140) | 108 | 189 | 258 | 95 | 66 | 51 | 44 |

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1 | 38 | 77 | 205 | 196 | 171 | 315 | 241 | 151 | 167 | 93 | 66 | 54 |
| 2 | 46 | 72 | 169 | 187 | 178 | 205 | 251 | 126 | 160 | 93 | 66 | 54 |
| 3 | 47 | 142 | 133 | 229 | 580 | 485 | 241 | 278 | 241 | 93 | 64 | 53 |
| 4 | 47 | 84 | 800 | 260 | 475 | 427 | 306 | 125 | 232 | 93 | 54 | 53 |
| 5 | 46 | 95 | 408 | 223 | 345 | 278 | 354 | 133 | 223 | 89 | 64 | 52 |
| 6 | 44 | 92 | 169 | 196 | 300 | 610 | 232 | 113 | 174 | 89 | 64 | 52 |
| 7 | 43 | 96 | 151 | 269 | 263 | 622 | 315 | 284 | 162 | 89 | 64 | 59 |
| 8 | 45 | 95 | 130 | 232 | 214 | 352 | 240 | 153 | 153 | 89 | 63 | 57 |
| 9 | 43 | 92 | 205 | 216 | 297 | 408 | 251 | 155 | 135 | 87 | 63 | 56 |
| 10 | 43 | 87 | 178 | 278 | 260 | 337 | 547 | 151 | 126 | 87 | 63 | 55 |
| 11 | 46 | 86 | 146 | 251 | 298 | 352 | 466 | 144 | 135 | 86 | 63 | 54 |
| 12 | 47 | 151 | 133 | 466 | 234 | 315 | 225 | 137 | 113 | 86 | 62 | 53 |
| 13 | 45 | 142 | 485 | 324 | 456 | 297 | 232 | 162 | 109 | 86 | 62 | 53 |
| 14 | 44 | 99 | 214 | 315 | 278 | 295 | 156 | 232 | 106 | 85 | 62 | 52 |
| 15 | 43 | 92 | 196 | 278 | 348 | 260 | 135 | 160 | | 85 | 62 | 52 |
| 16 | 47 | 92 | 178 | 297 | 234 | 241 | 126 | 241 | 93 | 84 | 61 | 49 |
| 17 | 48 | 125 | 171 | 334 | 408 | 485 | 241 | 162 | 89 | 84 | 61 | 48 |
| 18 | 49 | 151 | 178 | 269 | 271 | 446 | 221 | 144 | 84 | 84 | 61 | 47 |
| 19 | 48 | 169 | 315 | 241 | 205 | 315 | 241 | 408 | 84 | 84 | 61 | 47 |
| 20 | 47 | 137 | 399 | 219 | 408 | 297 | 144 | 446 | 135 | 84 | 61 | 46 |
| 21 | 45 | 142 | 414 | 324 | 214 | 269 | 126 | 622 | 93 | 84 | 60 | 46 |
| 22 | 47 | 151 | 269 | 210 | 189 | 418 | 142 | 543 | 84 | 83 | 60 | 46 |
| 23 | 116 | 137 | 223 | 187 | 178 | 269 | 144 | 446 | 78 | 83 | 59 | 46 |
| 24 | 83 | 178 | 198 | 174 | 164 | 223 | 126 | 671 | 74 | 83 | 59 | 45 |
| 25 | 77 | 238 | 223 | 185 | 160 | 680 | 485 | 408 | 71 | 83 | 59 | 45 |
| 26 | 92 | 160 | 187 | 171 | 151 | 427 | 408 | 334 | 68 | 83 | 57 | 46 |
| 27 | 99 | 287 | 160 | 160 | 297 | 315 | 446 | 826 | 64 | 81 | 57 | 47 |
| 28 | 92 | 446 | 151 | 156 | 205 | 278 | 241 | 352 | 61 | 81 | 57 | 49 |
| 29 | 84 | 393 | 408 | 180 | | 241 | 232 | 260 | 63 | 80 | 55 | 69 |
| 30 | 92 | 389 | 227 | 174 | | 223 | 151 | 241 | 93 | 80 | 56 | 72 |
| 31 | 84 | | 223 | 196 | | 218 | | 227 | | 80 | 55 | |
| Moy. | 59 | 157 | 247 | 239 | 278 | 352 | 256 | 285 | 119 | 86 | 61 | 52 |

Module : $182 m^3/s$

Année 1957-1958

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 48 | 125 | 187 | 196 | 84 | 108 | 69 | 174 | 69 | 53 | 46 | 40 |
| 2 | 47 | 142 | 149 | 162 | 83 | 104 | 75 | 155 | 67 | 54 | 45 | 40 |
| 3 | 47 | 133 | 247 | 178 | 84 | 98 | 72 | 144 | 67 | 54 | 46 | 39 |
| 4 | 49 | 125 | 160 | 156 | 84 | 93 | 227 | 131 | 66 | 53 | 45 | 38 |
| 5 | 48 | 116 | 140 | 174 | 87 | 254 | 131 | 125 | 66 | 53 | 45 | 38 |
| 6 | 47 | 101 | 362 | 167 | 90 | 92 | 99 | 128 | 64 | 53 | 44 | 37 |
| 7 | 46 | 178 | 297 | 158 | 86 | 93 | 93 | 138 | 63 | 53 | 44 | 37 |
| 8 | 46 | 146 | 214 | 151 | 87 | 77 | 298 | 125 | 63 | 52 | 44 | 37 |
| 9 | 45 | 133 | 189 | 142 | 84 | 87 | 142 | 123 | 63 | 52 | 44 | 37 |
| 10 | 47 | 116 | 278 | 133 | 84 | 142 | 164 | 131 | 63 | 52 | 43 | 38 |
| 11 | 46 | 108 | 278 | 187 | 84 | 119 | 158 | 133 | 63 | 51 | 43 | 38 |
| 12 | 49 | 108 | 282 | 147 | 83 | 241 | 113 | 126 | 63 | 48 | 43 | 37 |
| 13 | 51 | 93 | 330 | 236 | 81 | 125 | 119 | 119 | 64 | 46 | 42 | 37 |
| 14 | 49 | 90 | 258 | 173 | 93 | 98 | 125 | 109 | 64 | 49 | 42 | 37 |
| 15 | 48 | 151 | 232 | 147 | 92 | 92 | 131 | 102 | 64 | 53 | 42 | 37 |
| 16 | 47 | 602 | 439 | 232 | 90 | 81 | 123 | 102 | 63 | 51 | 42 | 37 |
| 17 | 52 | 214 | 339 | 147 | 86 | 75 | 102 | 109 | 62 | 49 | 43 | 37 |
| 18 | 53 | 169 | 278 | 131 | 83 | 77 | 99 | 106 | 61 | 49 | 44 | 37 |
| 19 | 53 | 142 | 251 | 128 | 80 | 64 | 98 | 98 | 63 | 49 | 43 | 37 |
| 20 | 57 | 160 | 475 | 123 | 77 | 60 | 106 | 93 | 63 | 48 | 43 | 37 |
| 21 | 69 | 151 | 302 | 116 | 74 | 53 | 99 | 89 | 63 | 48 | 43 | 38 |
| 22 | 68 | 262 | 265 | 111 | 151 | 51 | 90 | 84 | 52 | 47 | 43 | 38 |
| 23 | 67 | 160 | 245 | 116 | 142 | 47 | 84 | 83 | 61 | 47 | 42 | 39 |
| 24 | 63 | 137 | 230 | 118 | 137 | 45 | 216 | 80 | 60 | 47 | 42 | 43 |
| 25 | 63 | 133 | 221 | 111 | 133 | 72 | 218 | 78 | 57 | 47 | 42 | 45 |
| 26 | 63 | 116 | 219 | 106 | 130 | 71 | 205 | 77 | 57 | 47 | 42 | 38 |
| 27 | 62 | 84 | 216 | 99 | 125 | 69 | 216 | 74 | 57 | 48 | 41 | 37 |
| 28 | 64 | 151 | 209 | 93 | 116 | 75 | 196 | 72 | 56 | 48 | 41 | 40 |
| 29 | 223 | 241 | 232 | 92 | | 74 | 183 | 71 | 55 | 48 | 40 | 44 |
| 30 | 223 | 194 | 273 | 90 | | 68 | 189 | 69 | 54 | 47 | 40 | 44 |
| 31 | 125 | | 234 | 87 | | 66 | | 69 | | 47 | 40 | |
| Moy. | 67 | 159 | 259 | 142 | 97 | 93 | 141 | 107 | 62 | 50 | 44 | 39 |

Module : $105 m^3/s$

Année 1958-1959

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1 | 44 | 43 | 402 | 123 | 273 | 150 | 160 | 573 | 109 | 87 | 62 | 53 |
| 2 | 43 | 44 | 238 | 111 | 317 | 147 | 187 | 700 | 106 | 86 | 62 | 55 |
| 3 | 43 | 44 | 185 | 104 | 255 | 227 | 147 | 626 | 102 | 83 | 62 | 56 |
| 4 | 42 | 49 | 187 | 108 | 238 | 174 | 140 | 388 | 99 | 81 | 62 | 54 |
| 5 | 43 | 52 | 149 | 214 | 399 | 180 | 153 | 410 | 99 | 80 | 61 | 54 |
| 6 | 45 | 66 | 386 | 133 | 240 | 223 | 192 | 350 | 99 | 78 | 61 | 54 |
| 7 | 51 | 66 | 278 | 128 | 138 | 214 | 363 | 306 | 98 | 77 | 60 | 54 |
| 8 | 49 | 116 | 236 | 121 | 173 | 205 | 278 | 250 | 98 | 75 | 60 | 53 |
| 9 | 46 | 80 | 194 | 99 | 162 | 180 | 252 | 245 | 98 | 74 | 59 | 53 |
| 10 | 45 | 111 | 418 | 138 | 169 | 165 | 223 | 245 | 96 | 77 | 59 | 53 |
| 11 | 45 | 187 | 249 | 130 | 171 | 158 | 216 | 236 | 96 | 77 | 59 | 52 |
| 12 | 42 | 113 | 402 | 154 | 278 | 147 | 225 | 223 | 96 | 75 | 59 | 52 |
| 13 | 39 | 78 | 262 | 214 | 234 | 138 | 209 | 214 | 96 | 74 | 57 | 51 |
| 14 | 38 | 182 | 450 | 158 | 201 | 131 | 192 | 201 | 95 | 72 | 57 | 51 |
| 15 | 37 | 180 | 278 | 155 | 187 | 140 | 429 | 192 | 95 | 72 | 57 | 51 |
| 16 | 48 | 80 | 210 | 187 | 198 | 142 | 431 | 185 | 95 | 71 | 57 | 49 |
| 17 | 54 | 69 | 176 | 171 | 192 | 131 | 315 | 178 | 95 | 71 | 57 | 55 |
| 18 | 55 | 84 | 156 | 380 | 183 | 151 | 506 | 171 | 95 | 69 | 56 | 53 |
| 19 | 54 | 104 | 229 | 176 | 169 | 173 | 269 | 165 | 109 | 68 | 56 | 52 |
| 20 | 51 | 92 | 126 | 147 | 223 | 200 | 223 | 155 | 109 | 68 | 56 | 51 |
| 21 | 49 | 262 | 116 | 144 | 221 | 174 | 297 | 149 | 101 | 67 | 57 | 49 |
| 22 | 51 | 165 | 106 | 138 | 203 | 164 | 247 | 144 | 99 | 67 | 57 | 49 |
| 23 | 48 | 319 | 104 | 133 | 203 | 165 | 238 | 137 | 99 | 66 | 56 | 48 |
| 24 | 46 | 249 | 138 | 196 | 214 | 183 | 254 | 131 | 99 | 66 | 56 | 48 |
| 25 | 46 | 286 | 123 | 185 | 214 | 216 | 251 | 137 | 98 | 66 | 55 | 48 |
| 26 | 46 | 151 | 111 | 156 | 187 | 198 | 232 | 133 | 98 | 64 | 55 | 55 |
| 27 | 42 | 399 | 109 | 142 | 167 | 162 | 227 | 130 | 96 | 64 | 54 | 63 |
| 28 | 40 | 306 | 106 | 506 | 153 | 146 | 216 | 125 | 95 | 64 | 57 | 62 |
| 29 | 43 | 227 | 435 | 416 | | 164 | 764 | 121 | 92 | 64 | 57 | 67 |
| 30 | 43 | 171 | 169 | 462 | | 151 | 494 | 118 | 89 | 63 | 54 | 61 |
| 31 | 42 | | 138 | 302 | | 153 | | 113 | | 62 | 53 | |
| Moy. | 45 | 146 | 222 | 192 | 213 | 170 | 278 | 241 | 98 | 72 | 58 | 54 |

Module : $148 \text{ m}^3/\text{s}$

Débits journaliers

de la

LOUESSE à MAKABANA

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|---|---|---|---|-------|-----|-----|---|---|-------|-----|-----|
| 1 | | | | | | 146 | 132 | | | | 121 | 110 |
| 2 | | | | | | 146 | 256 | | | | 120 | 110 |
| 3 | | | | | | 146 | 274 | | | | 120 | 110 |
| 4 | | | | | | 146 | 310 | | | | 119 | 109 |
| 5 | | | | | | 146 | | | | | 119 | 108 |
| 6 | | | | | | 187 | | | | | 118 | 108 |
| 7 | | | | | 162 | 211 | | | | | 118 | 108 |
| 8 | | | | | 162 | | | | | | 118 | 108 |
| 9 | | | | | 162 | 208 | | | | | 118 | 108 |
| 10 | | | | | 154 | 211 | | | | | 117 | 107 |
| 11 | | | | | 146 | 223 | | | | | 117 | 107 |
| 12 | | | | | 146 | 230 | | | | | 117 | 106 |
| 13 | | | | | 146 | 256 | | | | 126 | 117 | 106 |
| 14 | | | | | 182 | 267 | | | | | 117 | 106 |
| 15 | | | | | 162 | 314 | | | | | 117 | 106 |
| 16 | | | | | 192 | 326 | | | | | 117 | 106 |
| 17 | | | | | 162 | 314 | | | | | 117 | 106 |
| 18 | | | | | 172 | 274 | | | | | 116 | 105 |
| 19 | | | | | 170 | 256 | | | | | 116 | 105 |
| 20 | | | | | 182 | 214 | | | | 124 | 116 | 105 |
| 21 | | | | | 182 | 208 | | | | | 116 | 104 |
| 22 | | | | | 172 | 187 | | | | | 116 | 104 |
| 23 | | | | | 162 | 208 | | | | 122 | 115 | 106 |
| 24 | | | | | 149 | 226 | | | | 122 | 115 | 107 |
| 25 | | | | | 146 | 274 | | | | 122 | 115 | 107 |
| 26 | | | | | 146 | 292 | | | | 121 | 114 | 107 |
| 27 | | | | | 146 | 249 | | | | 121 | 114 | 107 |
| 28 | | | | | 146 | 195 | | | | 121 | 112 | 109 |
| 29 | | | | | | 198 | | | | 121 | 111 | 111 |
| 30 | | | | | | 192 | | | | 121 | 111 | 112 |
| 31 | | | | | | 182 | | | | 121 | 111 | |
| Moy. | | | | | (160) | 221 | | | | (125) | 116 | 107 |

Année 1958-1959

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 114 | | | | 411 | 454 | 475 | 462 | 226 | 150 | 135 | 120 |
| 2 | 115 | | | | 411 | 462 | 445 | | 220 | 159 | 135 | 127 |
| 3 | 112 | | | | 450 | 475 | 424 | | 214 | 159 | 135 | 127 |
| 4 | 109 | | | | 450 | 494 | 416 | 513 | 208 | 157 | 135 | 127 |
| 5 | 113 | | | | 441 | 504 | | | 203 | 157 | 134 | 126 |
| 6 | 119 | | | | 433 | 513 | | 590 | 203 | 157 | 134 | 125 |
| 7 | 121 | | | 310 | 374 | 565 | 411 | 500 | 190 | 156 | 134 | 125 |
| 8 | 125 | | | 330 | 350 | 600 | 407 | 590 | 190 | 156 | 134 | 125 |
| 9 | 125 | | | 296 | 334 | 542 | 399 | 542 | 192 | 154 | 133 | 125 |
| 10 | 123 | | | 201 | 310 | 523 | 437 | 527 | 192 | 154 | 133 | 124 |
| 11 | 117 | | | 263 | 288 | 551 | 433 | 523 | 190 | 151 | 133 | 123 |
| 12 | 111 | | | 256 | 292 | 532 | 433 | 513 | 190 | 151 | 132 | 123 |
| 13 | 110 | | | 256 | 292 | 518 | 437 | 523 | 187 | 148 | 134 | 123 |
| 14 | 109 | | | 238 | 288 | 504 | 433 | 513 | 187 | 146 | 133 | 124 |
| 15 | 106 | | | 195 | 278 | 471 | 475 | 513 | 187 | 145 | 132 | 124 |
| 16 | 106 | | | 190 | 288 | 433 | 499 | 489 | 187 | 145 | 133 | 123 |
| 17 | 107 | | | 178 | 296 | 403 | | 462 | 182 | 145 | 132 | 123 |
| 18 | 108 | | | 178 | 362 | 306 | | 424 | 182 | 141 | 132 | 123 |
| 19 | 113 | | | 195 | 394 | 350 | 570 | 390 | 182 | 143 | 132 | 123 |
| 20 | 113 | | | 198 | 407 | 330 | 556 | 358 | 178 | 143 | 132 | 123 |
| 21 | 113 | | | 205 | 399 | 310 | 565 | 326 | 178 | 142 | 132 | 122 |
| 22 | 116 | | | 226 | 445 | 292 | 565 | 310 | 176 | 142 | 131 | 123 |
| 23 | 121 | | | 260 | 458 | 310 | 546 | 292 | 176 | 140 | 131 | 123 |
| 24 | 121 | | | 260 | 475 | 326 | 527 | 285 | 174 | 139 | 130 | 123 |
| 25 | 143 | | | 263 | 471 | 407 | 504 | 274 | 174 | 139 | 130 | 124 |
| 26 | 137 | | | 245 | 467 | 399 | 475 | 267 | 174 | 136 | 129 | 125 |
| 27 | 126 | | | 235 | 458 | 378 | 489 | 263 | 166 | 136 | 129 | 130 |
| 28 | 121 | | | 232 | 454 | 382 | 475 | 256 | 162 | 135 | 129 | 138 |
| 29 | 123 | | | 226 | | 394 | | 249 | 162 | 135 | 129 | 142 |
| 30 | 123 | | | 270 | | 407 | 454 | 238 | 160 | 135 | 129 | 152 |
| 31 | 126 | | | 366 | | | | 232 | | 135 | 129 | |
| Moy. | 118 | (250) | (250) | (250) | 385 | 441 | 473 | 420 | 187 | 147 | 132 | 126 |

Module : (265) m^3/s

Débits journaliers
de la
LOUESSE au Bac de BIYAMBA

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|
| 1 | | | | 51 | 70 | 62 | 87 | 90 | 55 | 30 | 20 | 19 |
| 2 | | | 50 | 52 | 68 | 77 | 85 | 89 | 53 | 30 | 28 | 19 |
| 3 | | | 51 | 59 | 67 | 80 | 85 | 85 | 52 | 30 | 28 | 19 |
| 4 | | | 53 | 52 | 62 | 79 | 87 | 90 | 45 | 30 | 28 | 19 |
| 5 | | | 71 | 49 | 63 | 80 | 90 | 82 | 47 | 30 | 28 | 19 |
| 6 | | | 71 | 45 | 65 | 81 | 91 | 84 | 46 | 30 | 28 | 19 |
| 7 | | | 66 | 42 | 56 | 88 | 91 | 83 | 45 | 30 | 27 | 19 |
| 8 | | | 67 | 42 | 59 | 83 | 99 | 84 | 44 | 30 | 25 | 20 |
| 9 | | | 65 | 40 | 59 | 79 | 99 | 82 | 44 | 30 | 25 | 20 |
| 10 | | | 66 | 51 | 58 | 80 | 100 | 80 | 43 | 30 | 24 | 19 |
| 11 | | | 69 | 57 | 56 | 79 | 103 | 75 | 43 | 30 | 22 | 19 |
| 12 | | | 61 | 62 | 68 | 88 | 98 | 74 | 42 | 30 | 22 | 18 |
| 13 | | | 65 | 71 | 72 | 85 | 95 | 67 | 42 | 30 | 21 | 19 |
| 14 | | | 75 | 74 | 73 | 88 | 93 | 65 | 42 | 26 | 21 | 19 |
| 15 | | | 72 | 76 | 74 | 90 | 93 | 64 | 42 | 26 | 21 | 19 |
| 16 | | | 82 | 74 | 74 | 91 | 91 | 63 | 44 | 27 | 21 | 19 |
| 17 | | | 84 | 72 | 75 | 95 | 91 | 62 | 45 | 28 | 21 | 19 |
| 18 | | | 71 | 72 | 74 | 90 | 90 | 68 | 44 | 28 | 21 | 19 |
| 19 | | | 72 | 67 | 74 | 93 | 90 | 72 | 44 | 28 | 21 | 17 |
| 20 | | | 72 | 61 | 62 | 90 | 90 | 72 | 43 | 28 | 21 | 17 |
| 21 | | | 75 | 57 | 63 | 90 | 94 | 73 | 42 | 28 | 21 | 17 |
| 22 | | | 68 | 58 | 69 | 87 | 92 | 76 | 38 | 28 | 20 | 16 |
| 23 | | | 68 | 58 | 69 | 88 | 91 | 75 | 38 | 28 | 20 | 17 |
| 24 | | | 60 | 56 | 70 | 91 | 90 | 72 | 37 | 28 | 20 | 17 |
| 25 | | | 57 | 56 | 69 | 91 | 90 | 68 | 35 | 29 | 20 | 17 |
| 26 | | | 68 | 55 | 68 | 90 | 91 | 68 | 35 | 29 | 20 | 18 |
| 27 | | | 68 | 56 | 69 | 89 | 92 | 72 | 34 | 29 | 20 | 19 |
| 28 | | | 58 | 59 | 68 | 90 | 91 | 68 | 34 | 28 | 19 | 18 |
| 29 | | | 60 | 60 | | 90 | 90 | 72 | 34 | 29 | 19 | 17 |
| 30 | | | 62 | 61 | | 92 | 90 | 68 | 34 | 29 | 19 | 16 |
| 31 | | | 51 | 68 | | 90 | | 59 | | 29 | 19 | |
| Moy. | (25) | (50) | 66 | 59 | 67 | 86 | 92 | 74 | 42 | 29 | 23 | 18 |

Module : $53 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1957-1958

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 12 | 41 | 51 | 61 | 34 | 36 | 50 | 72 | 35 | 22 | 17 | 14 |
| 2 | 23 | 47 | 54 | 58 | 34 | 36 | 49 | 73 | 34 | 22 | 17 | 14 |
| 3 | 22 | 46 | 63 | 52 | 26 | 30 | 48 | 73 | 34 | 22 | 17 | 14 |
| 4 | 22 | 47 | 68 | 54 | 29 | 30 | 50 | 73 | 32 | 22 | 17 | 14 |
| 5 | 19 | 44 | 69 | 57 | 28 | 30 | 55 | 74 | 32 | 22 | 17 | 14 |
| 6 | 19 | 44 | 72 | 53 | 37 | 29 | 58 | 74 | 30 | 22 | 17 | 10 |
| 7 | 19 | 43 | 74 | 50 | 30 | 28 | 55 | 74 | 30 | 22 | 17 | 10 |
| 8 | 19 | 42 | 75 | 50 | 30 | 42 | 50 | 74 | 30 | 22 | 17 | 14 |
| 9 | 19 | 41 | 76 | 52 | 36 | 39 | 47 | 75 | 30 | 22 | 17 | 14 |
| 10 | 20 | 39 | 82 | 52 | 34 | 50 | 44 | 75 | 30 | 22 | 17 | 14 |
| 11 | 18 | 39 | 80 | 50 | 33 | 54 | 61 | 75 | 30 | 22 | 17 | 14 |
| 12 | 17 | 41 | 80 | 47 | 33 | 56 | 64 | 76 | 30 | 22 | 16 | 13 |
| 13 | 17 | 61 | 85 | 42 | 33 | 56 | 65 | 76 | 30 | 22 | 16 | 13 |
| 14 | 16 | 59 | 87 | 38 | 32 | 56 | 67 | 76 | 39 | 22 | 16 | 13 |
| 15 | 17 | 60 | 95 | 39 | 32 | 54 | 69 | 77 | 28 | 22 | 16 | 13 |
| 16 | 17 | 61 | 99 | 40 | 35 | 36 | 69 | 77 | 28 | 21 | 16 | 13 |
| 17 | 20 | 59 | 106 | 43 | 34 | 59 | 67 | 77 | 28 | 21 | 16 | 13 |
| 18 | 20 | 54 | 108 | 49 | 32 | 57 | 60 | 77 | 28 | 21 | 16 | 13 |
| 19 | 26 | 53 | 108 | 51 | 32 | 54 | 58 | 77 | 27 | 19 | 16 | 13 |
| 20 | 34 | 52 | 99 | 52 | 30 | 47 | 55 | 74 | 27 | 19 | 15 | 13 |
| 21 | 37 | 51 | 91 | 48 | 30 | 42 | 59 | 62 | 26 | 19 | 15 | 13 |
| 22 | 34 | 53 | 84 | 59 | 30 | 36 | 54 | 66 | 26 | 19 | 15 | 13 |
| 23 | 33 | 53 | 82 | 53 | 28 | 39 | 53 | 63 | 26 | 19 | 15 | 13 |
| 24 | 26 | 49 | 82 | 53 | 28 | 47 | 49 | 47 | 26 | 19 | 15 | 13 |
| 25 | 26 | 47 | 82 | 52 | 26 | 44 | 52 | 44 | 24 | 19 | 15 | 14 |
| 26 | 22 | 42 | 82 | 45 | 26 | 41 | 61 | 42 | 24 | 19 | 15 | 15 |
| 27 | 24 | 41 | 77 | 42 | 37 | 38 | 64 | 39 | 24 | 19 | 15 | 17 |
| 28 | 25 | 47 | 72 | 39 | 37 | 30 | 67 | 37 | 23 | 19 | 15 | 18 |
| 29 | 30 | 58 | 64 | 34 | | 33 | 68 | 37 | 22 | 18 | 14 | 19 |
| 30 | 37 | 54 | 66 | 26 | | 36 | 72 | 37 | 22 | 18 | 14 | 16 |
| 31 | 40 | | 63 | 26 | | 47 | | 34 | | 18 | 14 | |
| Moy. | 24 | 49 | 80 | 47 | 32 | 42 | 58 | 65 | 28 | 21 | 16 | 14 |

Module : $40 m^3/s$

Année 1958-1959

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|----|---|---|---|---|
| 1 | 16 | 28 | 51 | 42 | 68 | 91 | 82 | 90 | | | | |
| 2 | 16 | 29 | 51 | 42 | 72 | 93 | 82 | 91 | | | | |
| 3 | 19 | 29 | 52 | 44 | 74 | 96 | 82 | 92 | | | | |
| 4 | 19 | 30 | 54 | 44 | 76 | 99 | 80 | 91 | | | | |
| 5 | 22 | 30 | 54 | 44 | 77 | 102 | 80 | 93 | | | | |
| 6 | 22 | 43 | 63 | 46 | 78 | 104 | 80 | 94 | | | | |
| 7 | 26 | 43 | 66 | 46 | 78 | 104 | 82 | 95 | | | | |
| 8 | 25 | 44 | 67 | 47 | 80 | 107 | 83 | 95 | | | | |
| 9 | 20 | 47 | 69 | 47 | 79 | 108 | 84 | 95 | | | | |
| 10 | 19 | 47 | 72 | 53 | 79 | 108 | 87 | 98 | | | | |
| 11 | 18 | 44 | 72 | 54 | 77 | 109 | 88 | 98 | | | | |
| 12 | 16 | 50 | 74 | 63 | 77 | 116 | 90 | 98 | | | | |
| 13 | 16 | 64 | 74 | 64 | 81 | 113 | 90 | 98 | | | | |
| 14 | 16 | 64 | 67 | 61 | 80 | 103 | 90 | 98 | | | | |
| 15 | 15 | 59 | 61 | 60 | 81 | 97 | 90 | 96 | | | | |
| 16 | 15 | 59 | 58 | 54 | 81 | 95 | 91 | 96 | | | | |
| 17 | 15 | 61 | 54 | 52 | 82 | 94 | 92 | 95 | | | | |
| 18 | 16 | 63 | 47 | 48 | 82 | 92 | 95 | 92 | | | | |
| 19 | 19 | 69 | 44 | 43 | 82 | 91 | 98 | 91 | | | | |
| 20 | 19 | 73 | 42 | 41 | 83 | 91 | 101 | 91 | | | | |
| 21 | 18 | 76 | 42 | 44 | 90 | 91 | 102 | 89 | | | | |
| 22 | 20 | 81 | 42 | 44 | 84 | 91 | 103 | 87 | | | | |
| 23 | 26 | 84 | 40 | 46 | 84 | 90 | 99 | 75 | | | | |
| 24 | 30 | 88 | 39 | 46 | 85 | 88 | 98 | 74 | | | | |
| 25 | 30 | 91 | 37 | 47 | 85 | 83 | 96 | 72 | | | | |
| 26 | 29 | 99 | 39 | 50 | 82 | 82 | 93 | 69 | | | | |
| 27 | 28 | 90 | 39 | 52 | 81 | 84 | 91 | 69 | | | | |
| 28 | 26 | 88 | 42 | 61 | 85 | 86 | 89 | 67 | | | | |
| 29 | 22 | 74 | 42 | 66 | | 83 | 88 | 65 | | | | |
| 30 | 22 | 62 | 42 | 66 | | 82 | 88 | 61 | | | | |
| 31 | 27 | | 42 | 67 | | 82 | | 58 | | | | |
| Moy. | 21 | 60 | 53 | 51 | 80 | 95 | 90 | 86 | | | | |

Débits journaliers
de la
LOUESSE au Bac de SIIBA-ILAYOKO

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|------|---|---|
| 1 | | | | | | | | | 32 | 18 | | |
| 2 | | | | | | | | 49 | 30 | 18 | | |
| 3 | | | | | | | | 47 | 29 | 18 | | |
| 4 | | | | | | | | 46 | 28 | 18 | | |
| 5 | | | | | | | | 45 | 27 | 18 | | |
| 6 | | | | | | | | 44 | 26 | 18 | | |
| 7 | | | | | | | | 44 | 25 | 18 | | |
| 8 | | | | | | | | 45 | 25 | 17 | | |
| 9 | | | | | | | | 44 | 25 | 17 | | |
| 10 | | | | | | | | 41 | 25 | 17 | | |
| 11 | | | | | | | | 38 | 25 | 17 | | |
| 12 | | | | | | | | 38 | 24 | 17 | | |
| 13 | | | | | | | | 39 | 24 | | | |
| 14 | | | | | | | | 38 | 27 | | | |
| 15 | | | | | | | | 38 | 29 | | | |
| 16 | | | | | | | | 39 | 28 | | | |
| 17 | | | | | | | | 42 | 26 | | | |
| 18 | | | | | | | | 44 | 25 | | | |
| 19 | | | | | | | | 43 | 24 | | | |
| 20 | | | | | | | | 42 | 23 | | | |
| 21 | | | | | | | | 39 | 22 | | | |
| 22 | | | | | | | | 38 | 22 | | | |
| 23 | | | | | | | | 39 | 23 | | | |
| 24 | | | | | | | | 41 | 23 | | | |
| 25 | | | | | | | | 42 | 21 | | | |
| 26 | | | | | | | | 41 | 20 | | | |
| 27 | | | | | | | | 41 | 20 | | | |
| 28 | | | | | | | | 39 | 19 | | | |
| 29 | | | | | | | | 37 | 19 | | | |
| 30 | | | | | | | | 35 | 18 | | | |
| 31 | | | | | | | | 33 | | | | |
| Moy. | | | | | | | | 41 | 24 | (16) | | |

Année 1957-1958

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|---|------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| 1 | | | 37 | 37 | 35 | | 27 | 36 | 20 | | | |
| 2 | | | 38 | 38 | 36 | | 24 | 38 | 20 | | | |
| 3 | | | 36 | 35 | 37 | | 22 | 38 | 19 | | | |
| 4 | | | 39 | 36 | 38 | | 25 | 37 | 19 | | | |
| 5 | | | 41 | 34 | 38 | 33 | 25 | 36 | 19 | | | |
| 6 | | | 42 | 31 | 38 | 35 | 24 | 33 | 18 | | | |
| 7 | | | 46 | 32 | 39 | 35 | 21 | 32 | 18 | | | |
| 8 | | | 45 | 31 | 39 | 35 | 20 | 39 | 18 | | | |
| 9 | | | 46 | 29 | 39 | | 26 | 40 | 18 | | | |
| 10 | | | 48 | 30 | 37 | | 29 | 37 | 17 | | | |
| 11 | | | 52 | 27 | 37 | | 32 | 40 | 17 | | | |
| 12 | | | 50 | 28 | 36 | | 34 | 44 | 17 | | | |
| 13 | | | 52 | 26 | 36 | | 40 | 45 | 17 | | | |
| 14 | | | 56 | 24 | 35 | | 42 | 44 | 16 | | | |
| 15 | | | 58 | | 35 | | 41 | 43 | 16 | | | |
| 16 | | 29 | 54 | 33 | 35 | | 39 | 42 | 16 | | | |
| 17 | | 28 | 52 | 34 | 34 | | 37 | 43 | 15 | | | |
| 18 | | 30 | 48 | 38 | 34 | | 35 | 44 | 15 | | | |
| 19 | | 34 | 46 | 36 | 33 | | 33 | 43 | 15 | | | |
| 20 | | 35 | 43 | 33 | 33 | | 31 | 26 | 14 | | | |
| 21 | | 34 | 41 | 32 | 33 | | 30 | 27 | 14 | | | |
| 22 | | 28 | 42 | 29 | 32 | | 29 | 29 | 14 | | | |
| 23 | | 30 | 44 | 27 | 32 | | 28 | 26 | 14 | | | |
| 24 | | 27 | 44 | 26 | 32 | | 30 | 25 | 14 | | | |
| 25 | | 28 | 45 | 26 | 32 | 25 | 33 | 23 | 13 | | | |
| 26 | | 26 | 46 | 22 | 32 | 21 | 35 | 23 | 13 | | | |
| 27 | | 26 | 43 | 39 | 31 | 17 | 37 | 22 | 13 | | | |
| 28 | | 37 | 41 | 38 | 31 | 15 | 40 | 22 | 12 | | | |
| 29 | | 39 | 39 | 35 | | 20 | 43 | 21 | 12 | | | |
| 30 | | 39 | 40 | 36 | | 28 | 40 | 21 | 12 | | | |
| 31 | | | 38 | 36 | | 26 | | 19 | | | | |
| Moy. | | (30) | 45 | 32 | 35 | | 32 | 33 | 16 | | | |

Débits journaliers
de la
LOUDINA à l'I.F.A.C.

Année 1953-1954

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|---|------|---|---|---|---|------|------|------|------|------|------|
| 1 | | 17,0 | | | | | 21,5 | 81 | 20,5 | 16,0 | 14,0 | 12,5 |
| 2 | | 16,5 | | | | | 21,5 | 69 | 20,5 | 16,0 | 14,0 | 12,5 |
| 3 | | 16,5 | | | | | 29,5 | 61 | 19,5 | 16,0 | 14,0 | 12,5 |
| 4 | | 16,5 | | | | | 22,0 | 76 | 19,5 | 16,0 | 14,0 | 12,5 |
| 5 | | 17,5 | | | | | 26,0 | 54 | 18,5 | 16,0 | 14,0 | 12,5 |
| 6 | | 20,0 | | | | | 28,0 | 41,0 | 18,5 | 16,0 | 14,0 | 12,5 |
| 7 | | 20,5 | | | | | 22,0 | 41,0 | 18,5 | 15,5 | 14,0 | 12,5 |
| 8 | | 24,0 | | | | | 28,5 | 41,0 | 18,5 | 15,5 | 14,0 | 12,5 |
| 9 | | 25,0 | | | | | 27,5 | 39,0 | 18,5 | 15,5 | 14,0 | 12,5 |
| 10 | | 23,5 | | | | | 27,5 | 36,5 | 17,5 | 15,5 | 13,5 | 12,5 |
| 11 | | 25,0 | | | | | 27,5 | 34,0 | 17,5 | 15,5 | 13,5 | 12,0 |
| 12 | | 22,5 | | | | | 25,0 | 36,5 | 16,5 | 15,5 | 13,5 | 12,0 |
| 13 | | 22,0 | | | | | 25,0 | 39,0 | 16,5 | 15,5 | 13,5 | 12,0 |
| 14 | | 21,5 | | | | | 25,0 | 39,0 | 16,5 | 15,5 | 13,5 | 12,0 |
| 15 | | 21,5 | | | | | 25,0 | 41,0 | 16,5 | 15,5 | 13,5 | 12,0 |
| 16 | | 20,5 | | | | | 23,0 | 46,0 | 16,5 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 17 | | 21,5 | | | | | 22,0 | 40,0 | 16,5 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 18 | | 21,0 | | | | | 20,5 | 34,0 | 16,5 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 19 | | 21,0 | | | | | 20,5 | 29,5 | 16,5 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 20 | | 45,0 | | | | | 20,5 | 27,5 | 16,5 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 21 | | 48,0 | | | | | 22,0 | 25,0 | 16,0 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 22 | | 49,0 | | | | | 36,5 | 24,0 | 16,0 | 15,0 | 13,0 | 11,5 |
| 23 | | 64 | | | | | 22,0 | 23,0 | 16,0 | 15,5 | 13,0 | 11,5 |
| 24 | | 99 | | | | | 51 | 23,0 | 16,0 | 15,5 | 13,0 | 11,5 |
| 25 | | 61 | | | | | 51 | 22,0 | 16,0 | 15,0 | 13,0 | 11,5 |
| 26 | | 41,0 | | | | | 84 | 22,0 | 16,0 | 14,5 | 13,0 | 11,5 |
| 27 | | 43,5 | | | | | 66 | 22,0 | 16,0 | 14,5 | 13,0 | 11,5 |
| 28 | | 44,5 | | | | | 41,0 | 22,0 | 16,0 | 14,5 | 13,0 | 11,5 |
| 29 | | 40,0 | | | | | 43,5 | 22,0 | 16,0 | 14,5 | 12,5 | 11,5 |
| 30 | | 39,0 | | | | | 46,0 | 22,0 | 16,0 | 14,5 | 12,5 | 11,5 |
| 31 | | | | | | | | 20,5 | | | 12,5 | |
| Moy. | | 32,3 | | | | | 31,7 | 37,2 | 17,2 | 15,4 | 13,3 | 12,1 |

Année 1954-1955

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 11,5 | 12,0 | 46,0 | 56 | 46,0 | 16,5 | 41,0 | 192 | 56 | 27,5 | 20,5 | 16,5 |
| 2 | 11,5 | 11,5 | 45,0 | 43,5 | 43,5 | 15,0 | 76 | 185 | 48,5 | 20,5 | 16,5 | |
| 3 | 11,5 | 11,5 | 37,5 | 31,0 | 31,0 | | 70 | 81 | 45,0 | 27,0 | 20,5 | 16,5 |
| 4 | 11,5 | 12,0 | 29,5 | 26,5 | 27,5 | 27,5 | 64 | 71 | 41,0 | 20,5 | 16,5 | |
| 5 | 11,5 | 13,0 | 29,0 | 31,0 | 23,0 | 29,5 | 59 | 61 | 40,0 | 26,5 | 20,5 | 16,5 |
| 6 | 11,5 | 13,5 | 29,5 | 39,0 | 20,5 | 29,0 | 51 | 66 | 40,0 | 20,5 | 16,5 | |
| 7 | 15,0 | 13,5 | 29,5 | 32,0 | 18,5 | 25,0 | 48,5 | 38,5 | 26,0 | 20,5 | 16,5 | |
| 8 | 14,0 | 26,5 | 29,0 | 26,5 | 18,5 | | 55 | 51 | 36,5 | 25,5 | 20,5 | 16,5 |
| 9 | 13,0 | 25,0 | 26,5 | 27,5 | 17 | 16,5 | 47,0 | 133 | 36,5 | 25,0 | 20,5 | 16,5 |
| 10 | 13,0 | 28,5 | 26,5 | 31,0 | 16,0 | | 43,5 | 105 | 35,5 | 20,5 | 16,5 | |
| 11 | 13,0 | 17,5 | 23,0 | 60 | 16,5 | 18,5 | 54 | 84 | 34,5 | 20,0 | 16,0 | |
| 12 | 13,0 | 16,5 | 66 | 40,0 | 16,0 | 44,0 | 51 | 74 | 34,0 | 25,0 | 20,0 | 16,0 |
| 13 | 12,0 | 18,0 | 70 | 28,5 | 15,5 | 45,0 | 48,5 | 61 | 33,5 | 24,5 | 20,0 | 16,0 |
| 14 | 12,0 | 16,0 | 67 | 25,0 | 15,0 | 39,0 | 39,5 | 55 | | 19,5 | 16,0 | |
| 15 | 12,0 | 15,5 | 41,0 | 23,0 | | | 69 | 112 | 33,0 | 19,5 | 15,5 | |
| 16 | 12,0 | 25,5 | 34,0 | 23,0 | 15,0 | 29,0 | 99 | 116 | 32,5 | 24,5 | 19,5 | 15,5 |
| 17 | 12,0 | 17,0 | 27,5 | 44,0 | 24,5 | | 105 | 81 | 32,0 | 19,0 | 15,5 | |
| 18 | 12,5 | 18,5 | 23,0 | 48,5 | 27,5 | | 74 | 105 | 31,0 | 24,0 | 19,0 | 15,5 |
| 19 | 11,5 | 31,0 | 20,5 | 39,0 | 14,5 | 34,5 | | 66 | | 18,5 | 15,5 | |
| 20 | 11,5 | 38,0 | 18,5 | 33,5 | 14,0 | 43,5 | 139 | 65 | | 18,5 | 15,5 | |
| 21 | 12,0 | 32,0 | 25,0 | 29,5 | 71 | | 102 | 81 | 30,5 | 23,5 | 18,5 | 15,5 |
| 22 | 12,0 | 32,0 | 23,0 | 25,0 | 39,0 | | 99 | 67 | 29,5 | 18,0 | 15,5 | |
| 23 | 12,0 | 35,5 | 20,5 | 26,5 | 23,0 | 51 | 105 | 54 | 23,0 | 18,0 | 15,5 | |
| 24 | 12,0 | 29,5 | 18,5 | 25,0 | 29,5 | 74 | 89 | 52 | 29,5 | 22,5 | 18,0 | 15,5 |
| 25 | 12,0 | 21,0 | 18,5 | 23,0 | 26,5 | 90 | 81 | 75 | 29,0 | 17,5 | 15,5 | |
| 26 | 12,0 | 23,0 | 40,0 | 23,0 | 20,5 | 95 | 69 | 66 | 28,5 | 22,0 | 17,5 | 15,0 |
| 27 | 22,0 | 39,0 | 22,0 | 20,5 | 18,5 | 78 | 61 | 69 | | 17,5 | 15,0 | |
| 28 | 13,0 | 39,0 | 18,5 | 22,0 | 16,5 | 76 | 71 | 108 | 21,5 | 17,0 | 15,0 | |
| 29 | 12,0 | 32,0 | 27,5 | 20,5 | 48,5 | 156 | 133 | 27,5 | 16,5 | 15,0 | | |
| 30 | 12,0 | 31,0 | 36,5 | 32,0 | 41,0 | 172 | 81 | 27,5 | 21,0 | 16,5 | 15,0 | |
| 31 | 12,0 | | 64 | 48,5 | 42,5 | | 69 | | 16,5 | | | |
| Moy. | 12,5 | 23,2 | 33,3 | 32,4 | 20,8 | 40,5 | 78,2 | 86,4 | 34,5 | 24,1 | 19,0 | 15,8 |

Module : 35,1 m^3/s

Année 1955-1956

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 15,0 | 31,0 | 56 | 32,0 | 30,0 | 17,0 | 23,0 | 51 | 23,0 | 15,5 | 13,0 | 13,0 |
| 2 | 15,0 | 27,5 | 46,0 | 31,0 | 27,5 | 17,0 | 23,0 | 56 | 23,0 | 15,5 | 13,0 | 13,0 |
| 3 | 15,0 | 27,5 | 40,0 | 31,0 | 30,0 | 17,5 | 22,0 | 43,5 | 23,0 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 4 | 15,0 | 36,5 | 32,0 | 29,0 | 32,0 | 17,0 | 25,0 | 65 | 22,0 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 5 | 15,0 | 43,5 | 51 | 29,5 | 40,0 | 17,0 | 20,5 | 69 | 22,0 | 15,5 | 13,0 | 12,5 |
| 6 | 14,5 | 66 | 41,0 | 33,5 | 37,5 | 16,5 | 22,5 | 71 | 23,0 | 15,0 | 13,0 | 12,5 |
| 7 | 14,5 | 67 | 42,0 | 29,5 | 48,5 | 16,5 | 23,0 | 74 | 18,5 | 15,0 | 13,0 | 12,5 |
| 8 | 14,5 | 68 | 43,5 | 27,5 | 36,5 | 17,0 | 25,0 | 80 | 18,5 | 15,0 | 13,0 | 12,5 |
| 9 | 14,5 | 46,0 | 32,0 | 26,5 | 35,5 | 17,5 | 25,0 | 74 | 18,5 | 15,0 | 13,0 | 12,5 |
| 10 | 14,5 | 41,0 | 55 | 25,0 | 43,5 | 17,0 | 26,5 | 76 | 18,5 | 15,0 | 13,0 | 12,5 |
| 11 | 14,5 | 37,5 | 84 | 24,5 | 36,5 | 16,5 | 25,0 | 70 | 18,5 | 15,0 | 13,0 | 12,5 |
| 12 | 15,0 | 48,5 | 46,0 | 25,0 | 32,0 | 16,5 | 23,0 | 115 | 18,5 | 15,0 | 13,0 | 12,0 |
| 13 | 15,0 | 56 | 46,0 | 25,0 | 48,5 | 16,5 | 25,0 | 127 | 18,5 | 15,0 | 13,0 | 12,0 |
| 14 | 15,0 | 91 | 71 | 27,5 | 33,0 | 16,5 | 23,0 | 102 | 18,5 | 14,5 | 13,0 | 12,0 |
| 15 | 18,5 | 51 | 46,0 | 26,5 | 29,5 | 17,0 | 22,0 | 81 | 18,5 | 13,5 | 13,0 | 12,0 |
| 16 | 40,0 | 93 | 45,0 | 25,0 | 26,5 | 17,0 | 27,5 | 61 | 18,5 | 13,5 | 13,0 | 12,0 |
| 17 | 57 | 70 | 54 | 23,0 | 25,0 | 16,5 | 43,5 | 46,0 | 18,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 18 | 36,5 | 70 | 56 | 24,5 | 24,0 | 42,0 | 41,0 | 41,0 | 17,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 19 | 29,5 | 64 | 46,0 | 24,5 | 23,0 | 34,0 | 36,5 | 39,0 | 17,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 20 | 48,5 | 50 | 57 | 24,5 | 21,0 | 30,5 | 31,0 | 38,0 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 21 | 60 | 56 | 54 | 23,0 | 20,5 | 25,0 | 25,0 | 34,0 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 22 | 76 | 61 | 48,5 | 24,5 | 20,0 | 26,5 | 23,0 | 33,0 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 23 | 46,0 | 52 | 48,5 | 29,5 | 20,0 | 24,5 | 23,0 | 32,0 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 24 | 39,0 | 48,5 | 47,0 | 27,5 | 19,0 | 18,5 | 23,0 | 31,0 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 25 | 32,0 | 45,0 | 41,0 | 24,0 | 18,5 | 18,5 | 22,0 | 30,5 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 26 | 27,5 | 46,0 | 39,0 | 23,0 | 18,0 | 18,5 | 27,5 | 27,5 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 27 | 23,0 | 51 | 34,0 | 21,5 | 18,0 | 20,5 | 23,0 | 27,5 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 28 | 20,5 | 61 | 61 | 20,5 | 17,5 | 20,5 | 25,0 | 26,0 | 16,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 29 | 36,5 | 61 | 51 | 20,5 | 17,5 | 20,5 | 51 | 25,0 | 15,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 30 | 29,0 | 51 | 41,0 | 20,5 | | 23,5 | 41,0 | 25,0 | 15,5 | 13,0 | 13,0 | 11,5 |
| 31 | 30,5 | | 35,5 | 25,0 | | 25,0 | | 25,0 | | 13,0 | 13,0 | |
| Moy. | 27,6 | 53,9 | 48,1 | 25,9 | 28,6 | 20,5 | 27,2 | 54,7 | 21,5 | 14,0 | 13,0 | 12,0 |

Module : 28,6 m^3/s

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 11,5 | 11,0 | 20,5 | 38,0 | 47,0 | 46,0 | 28,5 | 69 | 40,0 | 20,5 | 16,5 | 14,5 |
| 2 | 11,5 | 11,0 | 17,5 | 40,0 | 34,5 | 48,5 | 45,0 | 61 | 36,5 | 20,5 | 16,5 | 14,5 |
| 3 | 11,0 | 12,0 | 16,0 | 40,0 | 48,5 | 35,5 | 33,5 | 58 | 33,5 | 20,0 | 16,5 | 14,5 |
| 4 | 11,0 | 13,0 | 17,5 | 47,5 | 34,0 | 36,5 | 29,5 | 61 | 32,0 | 20,0 | 16,5 | 14,5 |
| 5 | 11,0 | 11,0 | 25,0 | 74 | 54 | 36,5 | 34,0 | 123 | 31,0 | 19,5 | 16,5 | 14,0 |
| 6 | 11,0 | 11,5 | 29,5 | 99 | 45,0 | 29,0 | 41,0 | 79 | 29,5 | 19,5 | 16,5 | 14,0 |
| 7 | 11,0 | 11,0 | 24,0 | 54 | 33,0 | 26,5 | 33,0 | 67 | 29,0 | 19,5 | 16,5 | 14,0 |
| 8 | 11,0 | 11,0 | 18,5 | 54 | 28,5 | 23,5 | 29,5 | 132 | 28,5 | 19,0 | 16,5 | 14,0 |
| 9 | 11,0 | 11,0 | 16,5 | 51 | 25,0 | 71 | 32,0 | 146 | 27,5 | 19,0 | 16,5 | 14,0 |
| 10 | 11,0 | 11,0 | 15,0 | 42,0 | 25,0 | 74 | 33,0 | 95 | 27,0 | 19,0 | 16,0 | 14,0 |
| 11 | 11,0 | 11,0 | 14,5 | 33,5 | 23,0 | 69 | 38,0 | 64 | 26,5 | 19,0 | 16,0 | 13,5 |
| 12 | 11,0 | 11,0 | 14,5 | 33,0 | 22,0 | 54 | 36,5 | 54 | 26,5 | 19,0 | 15,5 | 13,5 |
| 13 | 11,0 | 10,5 | 20,0 | 30,0 | 23,0 | 39,0 | 41,0 | 46,0 | 26,0 | 19,0 | 15,5 | 13,5 |
| 14 | 11,0 | 12,5 | 34,0 | 26,5 | 23,5 | 32,0 | 76 | 41,0 | 25,0 | 19,0 | 15,5 | 13,5 |
| 15 | 11,0 | 15,0 | 47,5 | 24,0 | 39,0 | 27,5 | 58 | 39,0 | 25,0 | 19,0 | 15,5 | 13,5 |
| 16 | 11,0 | 16,5 | 54 | 27,5 | 46,0 | 25,5 | 39,5 | 37,5 | 25,0 | 19,0 | 15,5 | 13,5 |
| 17 | 10,5 | 25,5 | 64 | 31,5 | 41,0 | 27,0 | 34,0 | 38,0 | 25,0 | 19,0 | 15,5 | 13,5 |
| 18 | 10,5 | 28,5 | 47,0 | 40,0 | 36,5 | 71 | 36,5 | 35,5 | 24,5 | 18,5 | 15,0 | 13,0 |
| 19 | 12,5 | 31,0 | 42,5 | 32,5 | 34,0 | 54 | 52 | 41,0 | 24,0 | 18,5 | 15,0 | 13,0 |
| 20 | 11,0 | 37,0 | 46,0 | 27,0 | 27,5 | 42,0 | 91 | 40,0 | 23,5 | 18,5 | 15,0 | 13,0 |
| 21 | 11,5 | 32,0 | 118 | 25,0 | 29,5 | 37,0 | 68 | 36,5 | 23,0 | 18,0 | 15,0 | 13,0 |
| 22 | 11,0 | 20,5 | 140 | 23,0 | 39,5 | 34,5 | 73 | 37,5 | 23,0 | 18,0 | 15,0 | 13,0 |
| 23 | 11,0 | 16,5 | 91 | 32,0 | 35,0 | 37,5 | 74 | 51 | 22,5 | 17,5 | 15,0 | 13,0 |
| 24 | 11,0 | 15,0 | 65 | 25,0 | 31,0 | 45,0 | 63 | 58 | 22,0 | | 15,0 | 13,0 |
| 25 | 14,0 | 14,5 | 91 | 23,0 | 26,5 | 46,0 | 52 | 48,0 | 21,5 | 17,5 | 15,0 | 13,0 |
| 26 | 13,5 | 25,5 | 75 | 23,0 | 44,0 | 45,0 | 132 | 40,5 | 21,0 | 17,5 | 14,5 | 13,0 |
| 27 | 12,5 | 41,0 | 50 | 19,5 | 29,5 | 33,5 | 156 | 57 | 21,0 | 17,5 | 14,5 | 13,0 |
| 28 | 12,0 | 28,5 | 36,5 | 24,0 | 44,5 | 29,5 | 170 | 71 | 20,5 | 17,5 | 14,5 | 13,0 |
| 29 | 11,5 | 18,5 | 32,0 | 29,5 | | 27,5 | 139 | 63 | 20,5 | 17,0 | 14,5 | 13,0 |
| 30 | 12,0 | 18,5 | 41,0 | 35,0 | | 36,0 | 91 | 47,5 | 20,5 | 17,0 | 14,5 | 12,5 |
| 31 | 11,5 | | 43,5 | 33,0 | | 27,5 | | 40,0 | | 17,0 | 14,5 | |
| Moy | 11,4 | 18,1 | 44,1 | 36,7 | 34,6 | 40,9 | 62,0 | 60,5 | 26,0 | 18,6 | 15,5 | 13,5 |

Module : $31,8 m^3/s$

Année 1957-1958

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 1 | 12,5 | 14,0 | 31,0 | 22,5 | 14,0 | 12,0 | 12,5 | 17,5 | 10,0 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 2 | 12,5 | 34,5 | 27,5 | 23,0 | 13,5 | 13,5 | 13,0 | 16,5 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 3 | 12,5 | 35,0 | 48,0 | 21,0 | 13,5 | 12,5 | 13,0 | 20,0 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 4 | 12,5 | 28,5 | 97 | 20,0 | 13,0 | 12,5 | 20,5 | 18,5 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 5 | 12,5 | 26,0 | 116 | 18,5 | 13,0 | 12,0 | 20,5 | 16,5 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 6 | 12,5 | 17,5 | 72 | 24,5 | 13,0 | 12,5 | 16,5 | 15,0 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 7 | 12,5 | 19,5 | 87 | 22,0 | 13,5 | 12,0 | 15,5 | 14,5 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 8 | 12,5 | 29,0 | 73 | 18,5 | 13,5 | 12,0 | 14,5 | 14,0 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 9 | 12,5 | 23,0 | 47,0 | 18,5 | 17,0 | 12,0 | 15,5 | 13,5 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 10 | 12,5 | 18,5 | 39,0 | 17,0 | 16,0 | 12,0 | 20,5 | 13,0 | 10,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 11 | 12,5 | 16,5 | 65 | 16,5 | 14,0 | 12,5 | 25,5 | 12,5 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 12 | 12,5 | 29,5 | 66 | 16,5 | 14,0 | 12,5 | 18,5 | 12,5 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 13 | 12,5 | 31,0 | 47,0 | 16,0 | 13,5 | 12,5 | 17,5 | 12,0 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 14 | 12,5 | 23,0 | 66 | 16,0 | 13,0 | 15,0 | 17,0 | 12,0 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 15 | 12,5 | 20,0 | 56 | 15,5 | | 22,0 | 16,5 | 12,0 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 16 | 12,5 | 26,5 | 55 | 18,5 | 14,0 | 25,0 | 15,0 | 12,0 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 17 | 12,5 | 72 | 46,0 | 18,5 | 13,5 | 18,5 | 14,0 | 11,5 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 18 | 12,5 | 81 | 41,0 | 17,5 | 13,0 | 18,5 | 13,5 | 11,5 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 19 | 12,5 | 58 | 40,5 | 17,0 | 13,5 | 16,5 | 12,5 | 11,5 | 10,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 20 | 12,5 | 46,0 | 39,0 | 16,5 | 14,0 | 14,5 | 13,0 | 11,5 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 21 | 13,0 | 32,0 | 34,0 | 16,5 | 14,0 | 14,0 | 13,5 | 11,5 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 22 | 14,5 | 27,5 | 31,5 | 16,0 | 13,0 | 13,0 | 13,5 | 11,5 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 23 | 14,5 | 25,0 | 29,5 | 15,5 | 13,0 | 12,5 | 13,5 | 11,5 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 24 | 14,0 | 35,5 | 26,5 | 15,5 | 12,5 | 12,5 | 16,0 | 11,5 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 25 | 13,0 | 31,0 | 30,0 | 15,0 | 12,5 | 12,5 | 33,0 | 11,0 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 26 | 13,0 | 28,5 | 63 | 15,5 | 12,0 | 12,0 | 27,5 | 11,0 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| 27 | 12,5 | 36,5 | 43,5 | 15,0 | 12,0 | 12,5 | 28,0 | 11,0 | | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 28 | 12,5 | 37,5 | 34,0 | 15,0 | 12,0 | 12,5 | 28,5 | 11,0 | | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 29 | 12,5 | 33,5 | 28,5 | 14,5 | | 12,0 | 27,0 | 11,0 | | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 30 | 13,0 | 34,0 | 25,0 | 14,5 | | 12,0 | 20,5 | 11,0 | | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| 31 | 13,0 | | 23,0 | 14,0 | | 12,5 | | 11,0 | | 9,5 | 9,0 | |
| Moy. | 12,8 | 32,3 | 49,3 | 17,5 | 13,5 | 13,8 | 18,2 | 12,9 | 10,0 | 9,5 | 9,2 | 9,0 |

Module : $17,4 m^3/s$

Année 1958-1959

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 1 | 9,0 | 9,5 | 21,0 | 11,5 | 41,0 | 40,0 | 59 | 34,0 | 16,5 | 13,0 | 10,5 | 9,5 |
| 2 | 9,0 | 9,0 | 18,5 | 11,0 | 32,0 | 27,5 | 68 | 76 | 16,0 | 12,5 | 10,5 | 9,5 |
| 3 | 9,0 | 9,0 | 16,5 | 10,5 | 31,0 | 24,5 | 94 | 140 | 16,0 | 12,5 | 10,5 | 9,5 |
| 4 | 9,0 | 9,0 | 18,5 | 10,5 | 27,5 | 21,0 | 79 | 166 | 15,5 | 12,5 | 10,5 | 9,5 |
| 5 | 9,0 | 10,5 | 16,5 | 16,5 | 36,0 | 20,0 | 54 | 188 | 15,5 | 12,5 | 10,5 | 9,5 |
| 6 | 9,0 | 10,5 | 24,5 | 26,5 | 58 | 18,0 | 69 | 80 | 15,0 | 12,5 | 10,5 | 9,5 |
| 7 | 9,0 | 9,5 | 64 | 42,0 | 76 | 16,5 | 39,5 | 69 | 14,5 | 12,0 | 10,5 | 9,5 |
| 8 | 9,0 | 31,5 | 66 | 34,0 | 54 | 16,0 | 54 | 54 | 14,5 | 12,0 | 10,5 | 9,5 |
| 9 | 9,0 | 27,5 | 73 | 27,0 | 31,5 | 15,0 | 55 | 41,0 | 14,5 | 12,0 | 10,5 | 9,5 |
| 10 | 9,0 | 20,5 | 48,0 | 17,0 | 28,0 | 15,0 | 43,5 | 36,5 | 14,5 | 11,5 | 10,5 | 9,5 |
| 11 | 9,0 | 20,5 | 48,5 | 14,5 | 25,0 | 14,0 | 41,0 | 32,5 | 14,5 | 11,5 | 10,0 | 9,5 |
| 12 | 9,0 | 18,0 | 35,0 | 13,5 | 27,0 | 13,5 | 39,0 | 30,5 | 14,5 | 11,5 | 10,0 | 9,5 |
| 13 | 9,0 | 26,5 | 34,0 | 15,0 | 26,0 | 13,0 | 28,0 | 30,0 | 14,5 | 11,5 | 10,0 | 9,5 |
| 14 | 9,0 | 21,0 | 34,0 | 16,0 | 25,0 | 13,0 | 28,0 | 28,5 | 14,0 | 11,5 | 10,0 | 9,5 |
| 15 | 9,0 | 15,0 | 19,0 | 28,0 | 21,0 | 23,0 | 65 | 27,0 | 14,0 | 11,5 | 10,0 | 9,5 |
| 16 | 9,0 | 14,5 | 19,0 | 25,0 | 18,5 | 17,5 | 94 | 25,5 | 14,0 | 11,5 | 10,0 | 9,5 |
| 17 | 9,0 | 11,0 | 16,5 | 25,0 | 18,5 | 15,5 | 98 | 24,5 | 14,0 | 11,5 | 10,0 | 9,5 |
| 18 | 9,0 | 10,5 | 15,0 | 25,0 | 20,5 | 26,5 | 69 | 23,5 | 14,0 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 19 | 9,0 | 15,0 | 13,5 | 78 | 33,5 | 24,0 | 92 | 25,0 | 14,0 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 20 | 9,0 | 14,0 | 12,0 | 81 | 39,5 | 25,0 | 128 | 21,0 | 14,0 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 21 | 9,0 | 12,0 | 12,0 | 57 | 41,5 | 23,0 | 133 | 20,5 | 13,5 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 22 | 9,0 | 14,0 | 11,5 | 44,5 | 41,5 | 18,5 | 74 | 20,0 | 13,5 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 23 | 9,0 | 13,5 | 11,5 | 31,0 | 41,0 | 17,5 | 51 | 20,0 | 13,5 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 24 | 9,0 | 13,5 | 11,5 | 28,5 | 38,0 | 15,5 | 46,0 | 19,0 | 13,5 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 25 | 9,0 | 27,0 | 11,0 | 46,0 | 34,5 | 14,5 | 44,0 | 18,5 | 13,5 | 11,0 | 10,0 | 9,5 |
| 26 | 9,0 | 28,0 | 10,5 | 55 | 31,0 | 14,5 | 41,0 | 18,0 | 13,0 | 11,0 | 9,5 | 9,5 |
| 27 | 9,0 | 38,0 | 10,5 | 43,5 | 53 | 17,0 | 34,5 | 18,0 | 13,0 | 11,0 | 9,5 | 9,5 |
| 28 | 9,0 | 59 | 10,5 | 36,5 | 55 | 20,5 | 36,0 | 17,5 | 13,0 | 11,0 | 9,5 | 9,5 |
| 29 | 9,5 | 31,0 | 10,5 | 33,5 | | 17,0 | 34,5 | 17,5 | 13,0 | 11,0 | 9,5 | 9,5 |
| 30 | 10,5 | 29,5 | 11,0 | 47,5 | | 20,5 | 34,0 | 17,5 | 13,0 | 11,0 | 9,5 | 9,5 |
| 31 | 9,5 | | 12,0 | 50 | | 19,0 | | 17,0 | | 10,5 | 9,5 | |
| Moy. | 9,1 | 19,3 | 23,7 | 32,3 | 35,9 | 19,2 | 60,8 | 43,7 | 14,2 | 11,5 | 10,1 | 9,5 |

Module : $24,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Débits journaliers
de la
LOUADI au Pont du C.F.C.O.

Année 1953-1954

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 1,67 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 2 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,38 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 1,06 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 3 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 1,30 | 0,16 | 0,11 | 0,55 | 1,18 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 4 | 0,05 | 0,11 | 0,23 | | 0,11 | 0,11 | | 1,12 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 5 | 0,05 | 0,16 | 0,30 | 0,96 | 0,11 | 0,11 | 1,30 | 0,75 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 6 | 0,05 | 0,16 | 0,23 | 0,38 | 0,11 | 0,16 | 0,46 | 0,55 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 7 | 0,05 | 0,16 | 0,23 | 0,30 | 0,11 | 0,23 | 0,38 | 0,55 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 8 | 0,05 | 0,16 | 0,16 | 0,23 | 0,11 | 0,23 | 0,38 | 0,55 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 9 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 0,11 | 0,16 | 0,30 | 0,46 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 10 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 0,46 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 11 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 0,55 | 1,54 | 0,23 | 0,75 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 12 | 0,05 | 0,11 | 1,18 | 0,16 | | | 0,16 | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 13 | 0,05 | 0,11 | 1,67 | 0,16 | | | 0,16 | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 14 | 0,05 | 0,11 | 0,96 | 0,16 | 1,06 | 1,42 | 0,16 | 1,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 15 | 0,05 | 0,11 | 0,38 | 0,16 | 0,38 | 0,75 | 0,16 | 1,42 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 16 | 0,05 | 0,11 | 0,30 | 0,16 | 0,23 | 0,64 | 0,23 | 1,06 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 17 | 0,05 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,23 | 0,38 | 0,23 | 0,85 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 18 | 0,05 | 0,55 | 0,23 | 0,16 | 0,23 | 0,30 | 0,16 | 0,46 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 19 | 0,05 | 1,18 | 0,16 | 0,16 | 0,23 | 0,30 | 0,16 | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 20 | 0,05 | 0,64 | 0,23 | 0,23 | 0,16 | 0,23 | 0,16 | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 21 | 0,05 | 0,64 | 0,38 | 0,38 | 0,16 | 0,23 | 0,23 | 0,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 22 | 0,05 | 0,75 | 0,96 | 1,18 | 0,16 | 0,23 | 0,46 | 0,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 23 | 0,05 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,16 | 0,23 | 0,75 | 0,30 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 24 | 0,11 | 1,54 | 0,23 | 0,16 | 0,16 | 0,23 | 0,64 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 25 | 0,11 | 1,42 | 0,23 | 0,16 | 0,16 | 0,23 | 0,46 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 26 | 0,11 | 1,06 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,85 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 27 | 0,11 | 0,55 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | 0,16 | | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 28 | 0,11 | 0,38 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | 0,16 | | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 29 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | | 0,16 | 1,30 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 30 | 0,11 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | | 0,16 | 1,54 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 31 | 0,11 | | 0,23 | 0,11 | | 0,23 | | 0,23 | | 0,11 | 0,05 | |
| Moy. | 0,07 | 0,38 | 0,34 | 0,33 | 0,25 | 0,39 | 0,52 | 0,60 | 0,15 | 0,11 | 0,06 | 0,05 |

Module : (0,27) m^3/s

Année 1954-1955

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0,05 | 0,05 | 0,16 | 0,11 | 0,75 | 0,05 | | | 1,67 | 0,46 | 0,23 | 0,11 |
| 2 | 0,05 | 0,05 | 0,16 | 0,11 | | 0,05 | | | 1,42 | 0,38 | 0,23 | 0,11 |
| 3 | 0,05 | 0,05 | 0,16 | 0,11 | | 0,05 | | | 1,18 | 0,38 | 0,23 | 0,11 |
| 4 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,75 | 0,05 | 1,67 | | 1,06 | 0,38 | 0,23 | 0,11 |
| 5 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,85 | 0,38 | 0,05 | 1,67 | | 1,06 | 0,38 | 0,16 | 0,11 |
| 6 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 0,30 | 0,05 | 1,18 | | 0,96 | 0,38 | 0,16 | 0,11 |
| 7 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | 0,23 | 0,05 | 0,85 | | 0,96 | 0,38 | 0,16 | 0,11 |
| 8 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,16 | 0,16 | 0,05 | 0,75 | | 0,96 | 0,38 | 0,16 | 0,11 |
| 9 | 0,16 | 0,23 | 0,11 | 0,16 | 0,16 | 0,05 | 0,64 | | 0,85 | 0,38 | 0,16 | 0,11 |
| 10 | 0,16 | 1,42 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,05 | 0,64 | | 0,75 | 0,38 | 0,16 | 0,11 |
| 11 | 0,11 | 1,54 | 0,11 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | 1,06 | | 0,75 | 0,38 | 0,16 | 0,11 |
| 12 | 0,11 | 0,30 | 0,11 | 0,16 | 0,11 | 0,55 | 0,96 | 1,30 | 0,75 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 13 | 0,11 | 0,16 | 0,11 | 0,16 | 0,11 | 1,30 | 0,64 | 1,18 | 0,64 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 14 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | | 0,46 | 1,06 | 0,64 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 15 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 1,42 | 1,67 | 0,64 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | | | 0,64 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 17 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | | | 0,64 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 18 | 0,11 | 0,23 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | | | 0,64 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 19 | 0,11 | 0,46 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,96 | | | 0,64 | 0,30 | 0,16 | 0,11 |
| 20 | 0,11 | 0,75 | 0,05 | 0,30 | 0,11 | 1,54 | | | 0,64 | 0,23 | 0,16 | 0,11 |
| 21 | 0,11 | 0,75 | 0,11 | 0,16 | 0,11 | | | | 0,64 | 0,23 | 0,16 | 0,11 |
| 22 | 0,11 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | | | | 0,64 | 0,23 | 0,11 | 0,11 |
| 23 | 0,11 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 1,45 | | | 0,64 | 0,23 | 0,11 | 0,11 |
| 24 | 0,11 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 1,42 | 1,54 | | 0,55 | 0,23 | 0,11 | 0,05 |
| 25 | 0,11 | 0,23 | 0,46 | 0,11 | 0,11 | 1,06 | 0,96 | | 0,55 | 0,23 | 0,11 | 0,05 |
| 26 | 0,11 | 0,30 | 0,30 | 0,11 | 0,11 | 1,54 | 0,85 | | 0,55 | 0,23 | 0,11 | 0,05 |
| 27 | 0,11 | 0,30 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | | 0,85 | | 0,46 | 0,23 | 0,11 | 0,05 |
| 28 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,96 | | | 0,46 | 0,23 | 0,11 | 0,05 |
| 29 | 0,11 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | | 0,85 | | | 0,46 | 0,23 | 0,11 | 0,05 |
| 30 | 0,05 | 0,16 | 0,16 | 0,30 | | 0,96 | | | 0,46 | 0,23 | 0,11 | 0,05 |
| 31 | 0,05 | | 0,16 | 1,18 | | | | | | 0,23 | 0,11 | |
| Moy. | 0,10 | 0,30 | 0,13 | 0,22 | 0,23 | 0,66 | | | 0,76 | 0,30 | 0,15 | 0,10 |

Année 1955-1956

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|--------|--------|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|
| 1 | 0,05 | 0,16 | 0,38 | 0,30 | 1,06 | 0,11 | 0,23 | 1,42 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 2 | 0,05 | 0,11 | 0,38 | 0,30 | 0,30 | 0,11 | 0,11 | 1,67 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 3 | 0,05 | 0,11 | 0,38 | 0,23 | 0,30 | 0,11 | 0,11 | | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 4 | 0,05 | 0,11 | 0,30 | 0,23 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 1,54 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 5 | 0,05 | 0,11 | 0,38 | 0,23 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 6 | 0,05 | 0,11 | 0,23 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 7 | 0,05 | 0,11 | 0,23 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,75 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 8 | 0,05 | 0,11 | 0,23 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,55 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 9 | 0,05 | 0,23 | 0,30 | 0,23 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 1,42 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,05 |
| 10 | 0,05 | 0,11 | 1,67 | 0,23 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 1,42 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 11 | 0,05 | 0,23 | | 0,23 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 1,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 12 | 0,05 | 0,85 | 1,54 | 0,23 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 1,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 13 | 0,05 | 0,75 | 1,06 | 0,23 | 0,75 | 0,11 | 0,11 | 1,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 14 | 0,05 | 1,06 | 1,30 | 0,23 | 0,38 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 15 | 0,38 | 0,96 | 0,85 | 0,23 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 16 | 0,16 | 0,75 | 0,64 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,55 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 17 | 0,46 | | 0,46 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 18 | 0,23 | | 1,30 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 19 | 0,23 | | 0,55 | 0,16 | 0,16 | 1,42 | 0,11 | 0,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 20 | 0,23 | | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,46 | 0,11 | 0,30 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 21 | 0,46 | 1,18 | | 0,16 | 0,11 | 0,23 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 22 | 1,42 | 0,64 | 1,06 | 0,16 | 0,11 | 0,16 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 23 | 0,85 | 0,64 | 0,64 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 24 | 0,23 | 0,46 | 0,75 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 25 | 0,16 | 0,38 | 0,46 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,16 | 0,75 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 26 | 0,16 | 0,30 | 0,46 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 27 | 0,11 | 0,30 | 0,46 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 0,23 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 28 | 0,11 | 0,46 | 0,85 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 29 | 0,30 | 0,96 | 0,46 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 30 | 0,46 | 0,55 | 0,38 | 0,16 | | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,05 |
| 31 | 0,23 | | 0,38 | 0,23 | | 0,11 | | 0,23 | | 0,11 | 0,05 | |
| Moy. | 0,22 | (0,52) | (0,68) | 0,20 | 0,23 | 0,17 | 0,14 | (0,74) | 0,16 | 0,11 | 0,07 | 0,05 |

Module : 0,27 m³/s

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,64 | 0,30 | | 1,30 | | 0,85 | 0,30 | | 0,11 |
| 2 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 1,18 | 0,30 | | | 1,42 | 0,85 | 0,30 | | 0,11 |
| 3 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 1,06 | 0,38 | | 1,54 | | 0,75 | 0,30 | | 0,11 |
| 4 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 1,18 | 1,30 | | 1,67 | | 0,75 | 0,30 | | 0,11 |
| 5 | 0,05 | 0,05 | 0,30 | | 1,06 | 1,30 | | | 0,75 | 0,30 | | 0,11 |
| 6 | 0,05 | 0,05 | 0,23 | | 0,85 | 0,85 | 1,67 | 1,67 | 0,75 | 0,30 | | 0,11 |
| 7 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 1,67 | 0,55 | 0,85 | 1,18 | | 0,75 | 0,30 | | 0,11 |
| 8 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 1,18 | 0,30 | 1,06 | 1,06 | | 0,75 | 0,30 | | 0,11 |
| 9 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 1,18 | 0,23 | 1,54 | 1,42 | | 0,75 | 0,30 | | 0,11 |
| 10 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,85 | 0,23 | | 1,18 | | 0,64 | 0,30 | | 0,11 |
| 11 | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,55 | 0,23 | | 1,06 | | 0,64 | 0,23 | | 0,11 |
| 12 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,16 | | 0,85 | | 0,55 | 0,23 | | 0,11 |
| 13 | 0,05 | 0,11 | 0,16 | 0,38 | 0,16 | 1,42 | 1,67 | | 0,55 | 0,23 | | 0,11 |
| 14 | 0,05 | 0,11 | 0,85 | 0,30 | 0,16 | 1,18 | | 1,42 | 0,55 | 0,23 | | 0,11 |
| 15 | 0,05 | 0,11 | 0,23 | 0,30 | 0,16 | 0,85 | | 1,18 | 0,55 | 0,23 | | 0,11 |
| 16 | 0,05 | 0,11 | 0,46 | 0,30 | 0,16 | 0,75 | 1,18 | 1,18 | 0,55 | 0,23 | | 0,11 |
| 17 | 0,05 | 0,11 | 1,54 | 0,30 | 0,16 | 1,42 | 0,96 | 1,18 | 0,46 | 0,23 | | 0,11 |
| 18 | 0,05 | 0,11 | 0,85 | 0,30 | 0,16 | | 0,75 | 1,06 | 0,46 | 0,23 | | 0,11 |
| 19 | 0,05 | 0,23 | 0,46 | 0,30 | 0,16 | | | 1,06 | 0,46 | 0,23 | | 0,11 |
| 20 | 0,05 | 0,11 | 0,51 | 0,30 | 0,64 | 1,06 | | | 0,46 | 0,23 | | 0,11 |
| 21 | 0,05 | 0,11 | | 0,23 | | 1,42 | | 1,42 | 0,38 | 0,23 | | 0,11 |
| 22 | 0,05 | 0,11 | | 0,23 | | | | 1,06 | 0,38 | 0,23 | | 0,11 |
| 23 | 0,05 | 0,11 | | 0,23 | 1,54 | | | 1,42 | 0,38 | 0,16 | | 0,11 |
| 24 | 0,05 | 0,11 | 0,75 | 0,23 | 0,96 | | 1,67 | | 0,38 | 0,16 | | 0,11 |
| 25 | 0,05 | 0,11 | 0,96 | 0,23 | 0,46 | | 1,54 | | 0,38 | 0,16 | | 0,11 |
| 26 | 0,11 | 0,11 | 0,55 | 0,23 | 0,85 | | | | 0,38 | 0,16 | | 0,11 |
| 27 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,23 | 1,30 | 1,06 | | | 0,38 | 0,16 | | 0,11 |
| 28 | 0,05 | 0,11 | 0,38 | 0,23 | 1,15 | 1,06 | | | 0,38 | 0,16 | | 0,11 |
| 29 | 0,05 | 0,11 | 0,30 | 0,23 | | 1,06 | | 1,67 | 0,38 | 0,16 | | 0,11 |
| 30 | 0,05 | 0,11 | 0,30 | 0,23 | | | 1,67 | 1,42 | 0,30 | 0,16 | | 0,11 |
| 31 | 0,05 | | 0,30 | 0,23 | | | | 1,06 | | 0,16 | | |
| Moy. | 0,05 | 0,09 | 0,41 | 0,57 | 0,56 | 1,12 | 1,32 | 1,30 | 0,55 | 0,23 | 0,14 | 0,11 |

Module : $(0,44)m^3/s$

Année 1957-1958

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|---|---|
| 1 | 0,11 | 0,05 | 0,38 | 0,30 | | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,05 | 0,00 | | |
| 2 | 0,11 | 0,11 | 0,16 | 0,30 | | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,05 | 0,00 | | |
| 3 | 0,11 | 0,11 | 0,96 | 0,23 | | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,05 | 0,00 | | |
| 4 | 0,11 | 0,16 | 1,18 | 0,23 | | 0,00 | 0,11 | 0,11 | 0,05 | 0,00 | | |
| 5 | 0,11 | 0,38 | 1,67 | 0,16 | | 0,11 | 0,23 | 0,11 | 0,05 | 0,00 | | |
| 6 | 0,11 | 0,38 | | 0,16 | | 0,03 | 0,16 | 0,11 | 0,03 | 0,00 | | |
| 7 | 0,11 | 0,23 | | 0,16 | | 0,03 | 0,16 | 0,11 | 0,03 | 0,00 | | |
| 8 | 0,11 | 0,16 | 1,67 | 0,16 | | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,03 | | | |
| 9 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 0,16 | | 0,05 | 0,05 | 0,11 | 0,03 | | | |
| 10 | 0,11 | 0,11 | 0,46 | 0,11 | | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,03 | | | |
| 11 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,11 | | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,03 | | | |
| 12 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,11 | | 0,05 | 0,23 | 0,11 | 0,03 | | | |
| 13 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,11 | | 0,11 | 0,16 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 14 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | 0,11 | | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 15 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | 0,11 | | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 16 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,11 | | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 17 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,16 | | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 18 | 0,11 | 0,11 | 0,55 | 0,11 | | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 19 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,11 | | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 20 | 0,11 | 0,11 | 0,96 | 0,11 | | 0,03 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 21 | 0,11 | 0,11 | 0,46 | 0,11 | | 0,03 | 0,05 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 22 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | 0,11 | | 0,00 | 0,05 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 23 | 0,11 | 0,23 | 0,30 | 0,11 | | 0,00 | 0,05 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 24 | 0,05 | 0,16 | 0,23 | 0,11 | | 0,00 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 25 | 0,05 | 0,11 | 0,23 | 0,11 | | 0,00 | 0,11 | 0,11 | 0,00 | | | |
| 26 | 0,05 | 0,16 | 0,38 | 0,11 | | 0,00 | 0,30 | 0,05 | 0,00 | | | |
| 27 | 0,05 | 0,16 | 1,18 | 0,11 | | 0,00 | 0,23 | 0,05 | 0,00 | | | |
| 28 | 0,05 | 0,23 | 1,06 | 0,11 | | 0,00 | 0,23 | 0,05 | 0,00 | | | |
| 29 | 0,05 | 0,30 | 0,38 | 0,11 | | 0,00 | 0,16 | 0,05 | 0,00 | | | |
| 30 | 0,05 | 0,64 | 0,30 | 0,11 | | 0,03 | 0,16 | 0,05 | 0,00 | | | |
| 31 | 0,05 | | 0,30 | 0,11 | | 0,03 | | 0,05 | | | | |
| Moy. | 0,09 | 0,17 | 0,60 | 0,14 | | 0,03 | 0,12 | 0,10 | 0,02 | | | |

Année 1958-1959

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|------|------|------|------|------|--------|--------|------|---|---|---|---|
| 1 | 0,00 | 0,16 | 0,11 | 0,30 | 0,11 | 0,11 | 0,64 | 0,11 | | | | |
| 2 | 0,00 | 0,11 | 0,05 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 1,67 | 0,11 | | | | |
| 3 | 0,00 | 0,11 | 0,05 | 0,16 | 0,11 | 0,11 | | 0,11 | | | | |
| 4 | 0,00 | 0,11 | 0,05 | 0,16 | 0,11 | 0,23 | | 0,11 | | | | |
| 5 | 0,00 | 0,11 | 0,16 | 0,38 | 0,11 | 0,23 | | 0,11 | | | | |
| 6 | 0,00 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,30 | 0,23 | 1,42 | 0,11 | | | | |
| 7 | 0,00 | 0,05 | 1,06 | 0,30 | 0,23 | 0,16 | 0,96 | 0,11 | | | | |
| 8 | 0,00 | 0,05 | 0,55 | 0,23 | 0,23 | 1,30 | 0,75 | 0,11 | | | | |
| 9 | 0,46 | 0,05 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,85 | 0,64 | 0,11 | | | | |
| 10 | 0,23 | 0,11 | 0,11 | 0,16 | 0,23 | 1,42 | 0,55 | 0,11 | | | | |
| 11 | 0,16 | 0,16 | 0,11 | 0,16 | 0,16 | 0,64 | 0,46 | 0,11 | | | | |
| 12 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | 0,38 | 0,11 | | | | |
| 13 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,23 | 0,38 | 0,11 | | | | |
| 14 | 0,05 | 0,11 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,30 | 0,11 | | | | |
| 15 | 0,05 | 0,11 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | 0,30 | 0,11 | | | | |
| 16 | 0,05 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | | 0,30 | 0,11 | | | | |
| 17 | 0,03 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | | 0,30 | 0,05 | | | | |
| 18 | 0,03 | 0,11 | 0,64 | 0,16 | 0,11 | | 0,23 | 0,05 | | | | |
| 19 | 0,03 | 0,05 | 0,96 | 0,16 | 0,11 | 1,06 | 0,23 | 0,05 | | | | |
| 20 | 0,03 | 0,05 | 0,46 | 1,30 | 0,11 | 1,06 | 0,23 | 0,05 | | | | |
| 21 | 0,05 | 0,03 | 0,23 | 1,18 | 0,16 | 1,06 | 0,23 | 0,05 | | | | |
| 22 | 0,05 | 0,03 | 1,18 | 1,06 | 0,23 | 1,30 | 0,23 | 0,05 | | | | |
| 23 | 0,05 | 0,00 | 0,38 | 0,38 | 0,16 | 0,96 | 0,23 | 0,05 | | | | |
| 24 | 0,16 | 0,00 | 0,23 | 0,23 | 0,16 | 0,55 | 0,16 | 0,05 | | | | |
| 25 | 0,11 | 0,00 | 1,54 | 0,11 | 0,16 | 0,55 | 0,16 | 0,05 | | | | |
| 26 | 0,11 | 0,00 | 0,85 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,16 | 0,05 | | | | |
| 27 | 0,11 | 0,00 | 0,55 | 0,11 | 0,11 | 0,55 | 0,16 | 0,05 | | | | |
| 28 | 0,30 | 0,00 | 0,30 | 0,11 | 0,11 | 0,30 | 0,16 | 0,05 | | | | |
| 29 | 0,85 | 0,00 | 0,23 | | 0,11 | 0,85 | 0,16 | 0,03 | | | | |
| 30 | 0,38 | 0,11 | 0,46 | | 0,11 | 0,85 | 0,16 | 0,03 | | | | |
| 31 | 0 | 0,11 | 0,38 | | 0,11 | | 0,11 | | | | | |
| Moy. | 0,12 | 0,07 | 0,37 | 0,29 | 0,14 | (0,61) | (0,52) | 0,08 | | | | |

Débits journaliers
de la
N'KENKE au Pont du C.F.C.O.

Année 1953-1954

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|----------|---|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 9,5 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 3 | 3,2 | 3,2 | 40 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 4 | 3,2 | 4,1 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 5 | 3,2 | 5,0 | 12 | 5,0 | 3,2 | 8,4 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 6 | 3,2 | 3,2 | 9,5 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 7 | 4,1 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 8 | 4,1 | 3,2 | 5,0 | 4,1 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 9 | 3,2 | 3,2 | 18 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 10 | 5,0 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 3,2 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 11 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 12 | 3,2 | 3,2 | 33 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 13 | 3,2 | 3,2 | 9,5 | 3,2 | 4,1 | 3,2 | 5,0 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 14 | 3,2 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 15 | 3,2 | 3,2 | 9,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 16 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 17 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 18 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 19 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 9,5 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 20 | 3,2 | 190 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 1,5 |
| 21 | 3,2 | 14 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 22 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 22 | 3,2 | 9,5 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 33 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 23 | 6,1 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 7,2 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 24 | 4,1 | 27 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 7,2 | 5,0 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 25 | 3,2 | 9,5 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 18 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 26 | 3,2 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 12 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 27 | 3,2 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 12 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 28 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 18 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 29 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | | 9,5 | 9,5 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 30 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | | 5,0 | 54 | | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 31 | 3,2 | | | 3,2 | | 3,2 | | | | 1,5 | 1,5 | |
| Moy. | 3,4 | 11,7 | 8,4 | 3,9 | 3,5 | 4,5 | 8,7 (14) | | 2,7 | 2,1 | 1,5 | 1,5 |

Module : (5,5) m^3/s

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 1,5 | 1,5 | 3,2 | 48 | 7,2 | 3,2 | 33 | 240 | 9,5 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 2 | 1,5 | 1,5 | 3,2 | 110 | 6,1 | 3,2 | 12 | 18 | 9,5 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 3 | 1,5 | 1,5 | 13 | 22 | 5,0 | 22 | 9,5 | 9,5 | 12 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 4 | 1,5 | 1,5 | 9,5 | 175 | 5,0 | 4,1 | 22 | 7,2 | 12 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 5 | 1,5 | 1,5 | 4,1 | 9,5 | 5,0 | 3,2 | 9,5 | 125 | 12 | 9,5 | 4,1 | 3,2 |
| 6 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 6,1 | 4,1 | 3,2 | 8,4 | 22 | 9,5 | 9,5 | 4,1 | 3,2 |
| 7 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 9,5 | 4,1 | 3,2 | 7,2 | 18 | 9,5 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 8 | 3,2 | 1,5 | 33 | 3,2 | 3,6 | 14 | 5,0 | 12 | 9,5 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 9 | 3,2 | 7,2 | 9,5 | 14 | 3,2 | 4,5 | 5,0 | 7,2 | 9,5 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 10 | 3,2 | 5,0 | 7,9 | 6,1 | 3,2 | 9,5 | 5,0 | 7,2 | 7,2 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 11 | 3,2 | 1,5 | 3,2 | 5,0 | | 6,1 | 22 | 5,0 | 7,2 | 7,2 | 4,1 | 3,2 |
| 12 | 1,5 | 1,5 | 3,2 | 5,0 | | 5,0 | 14 | 5,0 | 9,5 | 5,0 | 4,1 | 3,2 |
| 13 | 3,2 | 1,5 | 5,0 | 4,1 | | 4,5 | 7,2 | 66 | 9,5 | 5,0 | 4,1 | 3,2 |
| 14 | 3,2 | 3,2 | 14 | 3,6 | | 4,1 | 7,2 | 12 | 7,2 | 5,0 | 4,1 | 3,2 |
| 15 | 1,5 | 7,2 | 7,2 | 33 | | 3,2 | 135 | 14 | 7,2 | 5,0 | 4,1 | 3,2 |
| 16 | 1,5 | 9,5 | 8,4 | 18 | 3,2 | 9,5 | 14 | 9,5 | 7,2 | 5,0 | 4,1 | 3,2 |
| 17 | 1,5 | 7,2 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | 22 | 12 | 9,5 | 7,2 | 5,0 | 3,9 | 3,2 |
| 18 | 1,5 | 98 | 125 | 5,0 | 2,7 | 9,5 | 9,5 | 14 | 7,2 | 5,0 | 3,9 | 3,2 |
| 19 | 1,5 | 7,2 | 12 | 4,1 | 2,5 | 6,1 | 27 | 12 | 7,2 | 5,0 | 3,9 | 3,2 |
| 20 | 1,5 | 18 | 3,2 | 3,6 | 2,4 | 290 | 9,5 | 40 | 7,2 | 5,0 | 3,9 | 3,2 |
| 21 | 1,5 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 2,7 | 12 | 8,4 | 12 | 7,2 | 3,2 | 3,9 | 3,2 |
| 22 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,0 | 16 | 12 | 11 | 7,2 | 3,2 | 3,9 | 3,2 |
| 23 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 12 | 11 | 7,2 | 7,2 | 5,0 | 3,9 | 3,2 |
| 24 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2,4 | 7,2 | 8,8 | 22 | 9,5 | 5,0 | 3,9 | 3,2 |
| 25 | 3,2 | 18 | 4,1 | 3,2 | | 22 | 7,2 | 13 | 9,5 | 5,0 | 3,2 | 3,2 |
| 26 | 9,5 | 12 | 12 | 3,2 | | 110 | 215 | 9,5 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 |
| 27 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 14 | | 22 | 18 | 295 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 |
| 28 | 3,2 | 3,2 | 13 | 5,0 | | 11 | 40 | 22 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| 29 | 1,5 | 18 | 3,2 | 8,4 | | 9,5 | 14 | 9,5 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| 30 | 1,5 | 27 | 3,2 | 18 | | 7,2 | 22 | 9,5 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| 31 | 1,5 | | 40 | 6,1 | | 27 | | 9,5 | | 3,2 | 3,2 | |
| Moy. | 2,4 | 9,3 | 11,9 | 18,2 | 3,5 | 22,1 | 24,3 | 34,6 | 8,4 | 5,6 | 3,8 | 3,2 |

Année 1955-1956

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 3,2 | 3,2 | 4,3 | 5,0 | 4,5 | 3,2 | 3,2 | 18 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 3 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 200 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 4 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 9,5 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 6 | 3,2 | 9,5 | 3,2 | 14 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 6,1 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 7 | 3,2 | 18 | 3,2 | 7,2 | 5,0 | 4,6 | 14 | 22 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 8 | 3,2 | 12 | 3,2 | 7,2 | 4,5 | 4,1 | 7,2 | 7,2 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 9 | 3,2 | 5,0 | 7,2 | 5,0 | 4,5 | 3,2 | 18 | 6,1 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 10 | 3,2 | 3,2 | 14 | 5,0 | 4,5 | 3,2 | 6,5 | 66 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 11 | 3,2 | 18 | 7,2 | 5,0 | 18 | 3,2 | 5,0 | 12 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 12 | 3,2 | 5,0 | 6,5 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | 4,1 | 7,2 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 13 | 3,2 | 22 | 22 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 14 | 3,2 | 7,2 | 9,5 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 15 | 3,2 | 9,5 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 3,2 | 18 | 33 | 3,2 | 2,9 | 2,5 | 2,4 |
| 16 | 5,0 | 4,5 | 125 | 4,5 | 4,1 | 3,2 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,4 |
| 17 | 4,5 | 7,2 | 33 | 7,2 | 4,1 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,1 |
| 18 | 4,1 | 3,2 | 18 | 7,2 | 3,2 | 7,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,4 |
| 19 | 3,2 | 4,5 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 6,1 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,4 |
| 20 | 18 | 3,2 | 14 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,4 |
| 21 | 22 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 22 | 5,0 | 5,0 | 4,3 | 18 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 4,5 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 23 | 5,0 | 4,1 | 40 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 4,5 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 24 | 5,0 | 4,1 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 4,5 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 25 | 3,2 | 18 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 4,5 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 26 | 3,2 | 6,1 | 5,0 | 4,5 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 27 | 3,2 | 9,5 | 22 | 4,5 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 28 | 3,2 | 7,2 | 9,5 | 4,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 29 | 9,5 | 5,0 | 7,2 | 4,1 | 3,2 | 3,2 | 9,5 | 3,2 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 30 | 7,2 | 3,2 | 5,0 | 4,1 | | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 1,5 |
| 31 | 5,0 | | 5,0 | 4,1 | | 7,2 | | 3,2 | | 2,9 | 2,4 | |
| Moy. | 5,0 | 7,2 | 13,2 | 5,8 | 4,9 | 3,9 | 5,4 | 15,5 | 3,2 | 2,9 | 2,4 | 2,1 |

Module : $6,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 7,2 | 5,0 | 7,2 | 12 | 7,2 | 5,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 2 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 7,2 | 14 | 3,6 | 5,0 | 7,2 | 5,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 3 | 1,5 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 135 | 3,4 | 4,5 | 7,2 | 4,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 4 | 1,5 | 3,2 | 22 | 22 | 12 | 7,2 | 76 | 7,2 | 4,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 5 | 1,5 | 1,5 | 5,0 | 9,5 | 7,2 | 3,7 | 6,3 | 7,2 | 4,1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 6 | 1,5 | 1,5 | 4,1 | 7,2 | 4,8 | 3,2 | 5,0 | 7,2 | 3,6 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 7 | 1,5 | 1,5 | 3,2 | 7,2 | 4,3 | 2,9 | 4,8 | 7,2 | 3,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 8 | 1,5 | 1,5 | 3,2 | 5,0 | 3,9 | 2,7 | 4,5 | 7,2 | 3,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 9 | 1,5 | 1,5 | 3,2 | 5,0 | 3,7 | 7,2 | 22 | 7,2 | 3,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 10 | 1,5 | 1,5 | 3,2 | 5,0 | 3,6 | 3,2 | 6,1 | 7,2 | 3,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 11 | 1,5 | 4,1 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 3,0 | 5,0 | 7,2 | 3,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 12 | 1,5 | 7,2 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 2,9 | 4,6 | 7,2 | 3,2 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 13 | 1,5 | 3,2 | 125 | 4,1 | 12 | 2,5 | 9,5 | 7,2 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 14 | 1,5 | 9,5 | 7,2 | 4,1 | 5,0 | 2,5 | 18 | 7,2 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 15 | 1,5 | 5,0 | 5,0 | 4,1 | 22 | 2,2 | 5,7 | 6,8 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 16 | 1,5 | 18 | 360 | 22 | 5,0 | 12 | 4,8 | 7,0 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 17 | 1,5 | 7,2 | 12 | 11,0 | 22 | 98 | 4,5 | 7,2 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 18 | 1,5 | 125 | 7,2 | 5,0 | 7,2 | 7,2 | 3,9 | 6,8 | 2,9 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 19 | 1,5 | 9,5 | 86 | 5,0 | 4,3 | 22 | 9,5 | 6,3 | 3,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 20 | 1,5 | 7,2 | 110 | 5,0 | 33 | 8,1 | 6,8 | 6,3 | 2,7 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 21 | 3,2 | 18 | 8,8 | 12 | 11 | 5,0 | 22 | 6,3 | 2,7 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 22 | 2,4 | 5,0 | 7,2 | 5,0 | 5,0 | 14 | 7,2 | 6,3 | 2,7 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 23 | 2,2 | 5,0 | 6,1 | 5,0 | 3,6 | 5,4 | 6,1 | 5,7 | 2,7 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 24 | 2,2 | 5,0 | 6,1 | 5,0 | 3,2 | 18 | 5,0 | 5,7 | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 25 | 3,2 | 175 | 18 | 5,0 | 3,2 | 11 | 125 | 5,7 | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 26 | 2,4 | 5,0 | 7,9 | 4,5 | 3,2 | 6,1 | 12 | 6,5 | 2,4 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 27 | 2,4 | 5,0 | 7,2 | 4,1 | 3,2 | 3,6 | 7,2 | 5,7 | 1,8 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 28 | 2,4 | 9,5 | 22 | 22 | 3,2 | 3,9 | 110 | 5,7 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 29 | 2,4 | 160 | 18 | 7,2 | | 3,2 | 12 | 5,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 30 | 2,4 | 5,0 | 9,5 | 5,0 | | 7,2 | 7,2 | 5,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| 31 | 2,4 | | 8,5 | 5,0 | | 6,3 | | 5,0 | | 1,5 | 1,5 | |
| Moy. | 1,9 | 20,4 | 18,3 | 7,4 | 12,4 | 9,3 | 17,7 | 6,6 | 3,0 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

Module : $8,4 m^3/s$

Année 1957-1958

Débits journaliers en m^3/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 1,5 | 3,0 | 3,2 | 7,2 | 1,8 | 2,4 | 2,2 | 2,4 | 1,4 | 1,7 | 1,7 | 1,5 |
| 2 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 5,0 | 1,8 | 2,2 | 2,2 | 2,4 | 1,4 | 1,7 | 1,7 | 1,5 |
| 3 | 1,5 | 4,1 | 215 | 4,5 | 1,8 | 2,2 | 2,2 | 2,4 | 1,4 | 1,7 | 1,7 | 1,5 |
| 4 | 1,5 | 22 | 12 | 3,2 | 1,8 | 2,2 | 7,2 | 2,4 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 5 | 1,5 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 1,7 | 2,2 | 5,0 | 2,2 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 6 | 1,5 | 22 | 240 | 7,2 | 1,7 | 2,2 | 5,0 | 2,2 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 7 | 1,5 | 2,4 | 18 | 3,6 | 1,7 | 2,2 | 13 | 2,2 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 8 | 1,5 | 3,2 | 5,0 | 3,2 | 1,7 | 2,2 | 18 | 2,2 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 9 | 1,5 | 6,8 | 3,2 | 3,2 | 1,7 | 2,2 | 8,1 | 2,2 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 10 | 1,5 | 3,2 | 190 | 3,2 | 1,5 | 2,2 | 5,0 | 2,0 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 11 | 1,5 | 40 | 22 | 3,2 | 1,5 | 3,2 | 17 | 2,0 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 12 | 1,5 | 18 | 18 | 3,2 | 1,5 | 6,1 | 6,3 | 2,0 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |
| 13 | 1,5 | 3,2 | 27 | 3,0 | 7,2 | 18 | 5,0 | 2,0 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 14 | 1,5 | 18 | 9,5 | 2,9 | 4,1 | 7,2 | 4,3 | 1,8 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 15 | 1,5 | 5,0 | 7,2 | 2,9 | 3,2 | 86 | 3,9 | 1,8 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 16 | 1,5 | 135 | 16 | 2,9 | 3,2 | 9,5 | 3,2 | 1,8 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 17 | 1,5 | 7,2 | 12 | 2,7 | 3,0 | 5,0 | 3,2 | 1,8 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 18 | 1,5 | 7,2 | 9,5 | 2,7 | 3,0 | 4,5 | 2,9 | 1,7 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 19 | 1,5 | 3,2 | 8,8 | 2,7 | 4,1 | 3,6 | 2,9 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 20 | 1,5 | 14 | 7,2 | 2,5 | 3,2 | 3,2 | 2,9 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 21 | 1,5 | 7,2 | 5,0 | 2,5 | 2,9 | 3,2 | 2,5 | 1,5 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 22 | 1,5 | 22 | 4,5 | 2,4 | 2,9 | 3,2 | 2,5 | 1,4 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 23 | 1,5 | 6,1 | 4,1 | 2,4 | 2,9 | 2,7 | 2,5 | 1,4 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 24 | 1,5 | 4,3 | 3,2 | 2,2 | 2,9 | 2,7 | 2,4 | 1,4 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 25 | 1,5 | 3,2 | 3,2 | 2,2 | 2,5 | 2,7 | 2,4 | 1,4 | 1,3 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 26 | 1,5 | 27 | 9,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,4 | 1,4 | 1,3 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 27 | 1,5 | 4,3 | 5,0 | 2,0 | 2,4 | 2,5 | 3,2 | 1,4 | 1,3 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 28 | 1,5 | 3,2 | 4,5 | 1,8 | 2,4 | 2,5 | 3,2 | 1,4 | 1,3 | 1,7 | 1,5 | 1,4 |
| 29 | 1,5 | 18 | 3,2 | 1,8 | | 2,5 | 3,2 | 1,4 | 1,3 | 1,7 | 1,5 | 2,2 |
| 30 | 1,5 | 4,6 | 3,2 | 1,7 | | 2,5 | 3,2 | 1,4 | 1,3 | 1,7 | 1,5 | 1,7 |
| 31 | 1,5 | | 3,2 | 1,7 | | 2,5 | | 1,4 | | 1,7 | 1,5 | |
| Moy. | 1,5 | 14,3 | 28,4 | 3,1 | 2,6 | 6,4 | 4,9 | 1,8 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | 1,5 |

Module : $5,8 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1958-1959

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 1,5 | 1,3 | 22 | 3,2 | 22 | 3,2 | 7,2 | 8,8 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 |
| 2 | 1,4 | 1,5 | 9,5 | 3,2 | 7,2 | 3,2 | 110 | 9,5 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 |
| 3 | 1,4 | 1,5 | 6,1 | 9,5 | 6,3 | 3,2 | 18 | 215 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 |
| 4 | 1,4 | 2,2 | 5,0 | 5,7 | 5,0 | 22 | 9,5 | 12 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 |
| 5 | 1,4 | 1,8 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 6,5 | 8,8 | 8,4 | 3,2 | 2,7 | 1,8 | 1,5 |
| 6 | 1,4 | 2,0 | 555 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 22 | 3,2 | 2,7 | 1,8 | 1,5 |
| 7 | 1,4 | 47 | 22 | 76 | 12 | 5,0 | 22 | 27 | 3,2 | 2,5 | 1,8 | 1,4 |
| 8 | 1,4 | 27 | 9,5 | 7,2 | 5,0 | 4,6 | 9,5 | 12 | 3,2 | 2,5 | 1,8 | 1,4 |
| 9 | 1,4 | 10 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,1 | 57 | 5,0 | 3,2 | 2,5 | 1,8 | 1,4 |
| 10 | 1,4 | 4,1 | 66 | 5,0 | 27 | 4,1 | 12 | 5,0 | 3,2 | 2,5 | 1,8 | 1,4 |
| 11 | 1,4 | 140 | 8,8 | 4,1 | 9,5 | 3,6 | 7,2 | 5,0 | 3,2 | 2,5 | 1,7 | 1,4 |
| 12 | 1,3 | 26 | 48 | 3,9 | 5,7 | 3,6 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 13 | 1,3 | 14 | 86 | 3,9 | 5,0 | 3,6 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 14 | 1,3 | 8,1 | 22 | 3,9 | 5,0 | 3,2 | 5,0 | 5,0 | 3,2 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 15 | 1,3 | 5,4 | 12 | 3,9 | 5,0 | 3,2 | 22 | 4,6 | 3,2 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 16 | 2,0 | 4,3 | 5,0 | 22 | 4,5 | 3,2 | 33 | 4,6 | 3,0 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 17 | 1,7 | 3,7 | 5,0 | 57 | 4,5 | 3,2 | 12 | 4,5 | 3,0 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 18 | 1,7 | 4,8 | 5,0 | 7,2 | 3,9 | 18 | 86 | 4,1 | 3,0 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 19 | 1,5 | 3,2 | 4,1 | 6,3 | 3,9 | 12 | 8,6 | 3,6 | 3,0 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 20 | 1,4 | 2,9 | 3,9 | 5,0 | 3,9 | 5,0 | 7,2 | 3,6 | 2,9 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 21 | 1,4 | 5,0 | 3,9 | 5,0 | 22 | 5,0 | 5,0 | 3,6 | 2,9 | 2,4 | 1,7 | 1,4 |
| 22 | 1,4 | 4,8 | 3,9 | 5,0 | 14 | 5,0 | 5,0 | 3,6 | 2,9 | 2,2 | 1,7 | 1,4 |
| 23 | 1,4 | 13 | 9,5 | 4,5 | 7,9 | 5,0 | 18 | 3,2 | 2,9 | 2,2 | 1,7 | 1,4 |
| 24 | 1,4 | 9,0 | 7,2 | 14 | 5,0 | 5,0 | 6,1 | 3,2 | 2,9 | 2,2 | 1,5 | 1,4 |
| 25 | 1,3 | 4,5 | 6,3 | 4,1 | 5,0 | 9,5 | 6,1 | 3,2 | 2,9 | 2,2 | 1,5 | 1,4 |
| 26 | 1,3 | 13 | 6,1 | 3,2 | 5,0 | 6,1 | 5,7 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 | 1,5 |
| 27 | 1,3 | 59 | 66 | 33 | 5,0 | 5,0 | 22 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 | 1,7 |
| 28 | 1,3 | 31 | 9,5 | 7,2 | 5,0 | 5,0 | 9,5 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 | 2,4 |
| 29 | 1,3 | 110 | 200 | 4,5 | 9,5 | 57 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | |
| 30 | 1,2 | 72 | 18 | 86 | 5,0 | 9,5 | 3,2 | 2,7 | 2,0 | 1,5 | 1,5 | |
| 31 | 1,2 | | 9,5 | 9,5 | 5,0 | 3,2 | | 2,0 | 1,5 | | | |
| Moy. | 1,4 | 21,1 | 40,2 | 13,5 | 7,8 | 5,8 | 19,8 | 13,4 | 3,0 | 2,4 | 1,7 | 1,5 |

Module : $11,0 m^3/s$

Débits journaliers
de la
BOUENZA à MOUKOUKOULOU

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 1 | | | | | | | 147 | 203 | 94 | 72 | 61 | 62 |
| 2 | | | | | | | 131 | 230 | 94 | 72 | 61 | 62 |
| 3 | | | | | | 188 | 122 | 255 | 91 | 71 | 61 | 63 |
| 4 | | | | | | | 118 | 203 | 88 | 71 | 62 | 63 |
| 5 | | | | | | 173 | 116 | 196 | 88 | 71 | 61 | 62 |
| 6 | | | | | | 159 | 147 | 188 | 88 | 72 | 61 | 61 |
| 7 | | | | | | 146 | 148 | 184 | 89 | 71 | 65 | 61 |
| 8 | | | | | | 152 | 188 | 173 | 88 | 71 | 67 | 61 |
| 9 | | | | | | 156 | 215 | 166 | 88 | 71 | 82 | 61 |
| 10 | | | | | | 156 | 234 | 159 | 87 | 71 | 96 | 60 |
| 11 | | | | | | 167 | 250 | 146 | 86 | 67 | 85 | 60 |
| 12 | | | | | | 171 | 255 | 156 | 85 | 67 | 78 | 60 |
| 13 | | | | | | 176 | 268 | 158 | 84 | 66 | 78 | 60 |
| 14 | | | | | | 182 | 302 | 154 | 84 | 66 | 77 | 59 |
| 15 | | | | | | 188 | 322 | 156 | 83 | 65 | 67 | 59 |
| 16 | | | | | | 193 | 336 | 152 | 83 | 65 | 67 | 59 |
| 17 | | | | | | 200 | 324 | 154 | 83 | 64 | 66 | 59 |
| 18 | | | | | | 205 | 302 | 154 | 79 | 64 | 65 | 59 |
| 19 | | | | | | 213 | 278 | 159 | 77 | 64 | 64 | 59 |
| 20 | | | | | | 201 | 260 | 158 | 77 | 64 | 64 | 60 |
| 21 | | | | | | 181 | 236 | 156 | 77 | 62 | 64 | 60 |
| 22 | | | | | | 173 | 213 | 146 | 77 | 63 | 63 | 62 |
| 23 | | | | | | 170 | 198 | 146 | 77 | 63 | 63 | 61 |
| 24 | | | | | | 185 | 173 | 150 | 76 | 62 | 63 | 61 |
| 25 | | | | | | 188 | 170 | 125 | 76 | 62 | 63 | 62 |
| 26 | | | | | | 193 | 169 | 116 | 76 | 62 | 62 | 61 |
| 27 | | | | | | 185 | 167 | 98 | 75 | 62 | 62 | 61 |
| 28 | | | | | | 176 | 173 | 98 | 74 | 62 | 62 | 61 |
| 29 | | | | | | 170 | 174 | 98 | 72 | 62 | 62 | 61 |
| 30 | | | | | | 158 | 176 | 97 | 72 | 62 | 61 | 60 |
| 31 | | | | | | | 188 | 96 | | | 62 | |
| Moy. | | | | | | 178 | 210 | 156 | 82 | 66 | 67 | 61 |

Année 1951-1952

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|---|---|---|---|-------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1 | | | | | | 215 | 190 | 167 | 121 | 84 | | 63 |
| 2 | | | | | | 210 | 181 | 163 | 118 | 83 | | 63 |
| 3 | | | | | | 226 | 174 | 159 | 117 | 83 | | 63 |
| 4 | | | | | | 223 | 167 | 154 | 116 | 82 | 69 | 63 |
| 5 | | | | | | 220 | 147 | 159 | 115 | 81 | 69 | 63 |
| 6 | | | | | | 215 | 139 | 156 | 112 | 80 | 69 | 63 |
| 7 | | | | | | 210 | 173 | 177 | 110 | 79 | 69 | 63 |
| 8 | | | | | | 203 | 133 | 188 | 108 | 79 | 69 | 63 |
| 9 | | | | | | 196 | 139 | 196 | 106 | 78 | 69 | 62 |
| 10 | | | | | | 191 | 159 | 211 | 104 | 77 | 69 | 62 |
| 11 | | | | | | 188 | 167 | 206 | 100 | 77 | 68 | 62 |
| 12 | | | | | | 189 | 203 | 200 | 98 | 77 | 68 | 62 |
| 13 | | | | | 166 | 181 | 196 | 193 | 96 | 76 | 68 | 62 |
| 14 | | | | | 159 | 182 | 188 | 190 | 95 | 75 | 68 | 62 |
| 15 | | | | | 152 | 181 | 184 | 191 | 95 | 75 | 68 | 62 |
| 16 | | | | | 151 | 197 | 177 | 188 | 94 | 74 | 68 | 61 |
| 17 | | | | | 155 | 193 | 174 | 190 | 93 | 73 | 68 | 61 |
| 18 | | | | | 158 | 188 | 188 | 191 | 93 | 73 | 68 | 61 |
| 19 | | | | | 188 | 189 | 201 | 188 | 93 | 72 | 67 | 61 |
| 20 | | | | | 196 | 184 | 196 | 185 | 92 | 72 | 67 | 61 |
| 21 | | | | | 206 | 182 | 191 | 177 | 92 | 72 | 67 | 61 |
| 22 | | | | | 228 | 189 | 189 | 174 | 90 | 71 | 66 | 61 |
| 23 | | | | | 230 | 190 | 182 | 173 | 90 | 70 | 66 | 61 |
| 24 | | | | | 223 | 174 | 188 | 203 | 88 | 70 | 66 | 61 |
| 25 | | | | | 236 | 181 | 191 | 200 | 87 | 69 | 65 | 60 |
| 26 | | | | | 228 | 173 | 182 | 196 | 86 | 69 | 65 | 60 |
| 27 | | | | | 223 | 167 | 176 | 167 | 86 | 68 | 65 | 59 |
| 28 | | | | | 220 | 177 | 177 | 146 | 86 | 68 | 64 | 59 |
| 29 | | | | | 210 | 184 | 174 | 133 | 85 | 67 | 64 | 59 |
| 30 | | | | | | 190 | 173 | 121 | 84 | 67 | 63 | 59 |
| 31 | | | | | | 196 | | | | | 63 | |
| Moy. | | | | | (185) | 193 | 177 | 178 | 98 | 74 | 67 | 61 |

Année 1952-1953

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1 | 60 | 82 | 208 | 133 | 115 | 121 | 133 | 314 | 197 | 88 | 72 | 65 |
| 2 | 60 | 102 | 197 | 133 | 139 | 127 | 139 | 307 | 196 | 87 | 72 | 65 |
| 3 | 60 | 123 | 188 | 134 | 162 | 133 | 137 | 292 | 193 | 86 | 72 | 65 |
| 4 | 60 | 133 | 200 | 135 | 159 | 139 | 133 | 285 | 189 | 85 | 71 | 64 |
| 5 | 60 | 152 | 206 | 140 | 159 | 146 | 120 | 276 | 177 | 85 | 71 | 64 |
| 6 | 61 | 159 | 220 | 146 | 142 | 152 | 111 | 268 | 169 | 84 | 65 | 64 |
| 7 | 61 | 163 | 228 | 151 | 127 | 156 | 108 | 283 | 161 | 84 | 70 | 64 |
| 8 | 61 | 166 | 223 | 156 | 113 | 173 | 108 | 293 | 152 | 84 | 70 | 64 |
| 9 | 61 | 162 | 208 | 159 | 105 | 189 | 106 | 300 | 147 | 83 | 69 | 63 |
| 10 | 62 | 159 | 206 | 156 | 99 | 189 | 105 | 310 | 139 | 83 | 69 | |
| 11 | 62 | 159 | 203 | 154 | 96 | 173 | 135 | 305 | 133 | 82 | 68 | |
| 12 | 63 | 151 | 201 | 152 | 93 | 166 | 146 | 302 | 127 | 81 | 68 | |
| 13 | 63 | 146 | 191 | 152 | 93 | 159 | 156 | 295 | 121 | 80 | 68 | 63 |
| 14 | 64 | 146 | 181 | 150 | 95 | 148 | 188 | 302 | 116 | 79 | 68 | 63 |
| 15 | 64 | 142 | 170 | 134 | 97 | 134 | 196 | 310 | 112 | 78 | 67 | 63 |
| 16 | 64 | 139 | 165 | 121 | 99 | 121 | 201 | 305 | 112 | 77 | 67 | 62 |
| 17 | 64 | 135 | 152 | 115 | 101 | 108 | 222 | 302 | 110 | 77 | 67 | 62 |
| 18 | 65 | 133 | 173 | 104 | 103 | 106 | 239 | 297 | 104 | 77 | 67 | 62 |
| 19 | 65 | 128 | 181 | 104 | 103 | 10 | 285 | 293 | 102 | 77 | 66 | 61 |
| 20 | 66 | | 184 | 104 | 105 | 111 | 292 | 290 | 100 | 77 | 66 | 61 |
| 21 | 66 | 125 | 189 | 103 | 108 | 128 | 295 | 287 | 99 | 78 | 66 | 61 |
| 22 | 67 | 133 | 188 | 103 | 108 | 143 | 300 | 285 | 98 | 81 | 66 | 61 |
| 23 | 67 | 159 | 191 | 105 | 111 | 144 | 293 | 273 | 97 | 84 | 66 | 60 |
| 24 | 66 | 162 | 193 | 107 | 115 | 151 | 288 | 262 | 96 | 83 | 66 | 59 |
| 25 | 67 | 171 | 179 | 110 | 121 | 155 | 302 | 250 | 95 | 83 | 65 | 62 |
| 26 | 69 | 176 | 162 | 112 | 123 | 155 | 316 | 246 | 94 | 80 | 65 | 65 |
| 27 | 70 | 182 | 146 | 118 | 122 | 152 | 329 | 242 | 93 | 77 | 65 | 64 |
| 28 | 73 | 188 | 139 | 122 | 118 | 148 | 340 | 231 | 92 | 75 | 65 | 65 |
| 29 | 80 | 197 | 133 | 120 | | 144 | 334 | 226 | 91 | 74 | 65 | 65 |
| 30 | 82 | 206 | | 117 | | 139 | 327 | 200 | 90 | 73 | 65 | 66 |
| 31 | 85 | | | 115 | | 134 | | 197 | | 73 | | |
| Moy. | 66 | 151 | 183 | 128 | 115 | 143 | 213 | 278 | 127 | 80 | 67 | 63 |

Module : 135 m³/s

Année 1953-1954

Débits journaliers en m³/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 65 | 83 | 90 | 92 | 68 | 97 | 184 | 159 | 85 | 66 | 60 | 58 |
| 2 | 65 | 93 | 89 | 95 | 67 | 100 | 181 | 158 | 83 | 66 | 60 | 58 |
| 3 | 65 | 100 | 88 | 99 | 75 | 96 | 188 | | 82 | 65 | 60 | 58 |
| 4 | 64 | 116 | 103 | 97 | 77 | 94 | 198 | 155 | 80 | 65 | 59 | 58 |
| 5 | 64 | 117 | 139 | 95 | 82 | 91 | 208 | 174 | 82 | 65 | 59 | 58 |
| 6 | 63 | 120 | 148 | 93 | 80 | 88 | 203 | 181 | 83 | 65 | 59 | 58 |
| 7 | 64 | 121 | 156 | 91 | 77 | 83 | 188 | 189 | 86 | 65 | 59 | 58 |
| 8 | 65 | 117 | 146 | 89 | 74 | 79 | 166 | 181 | 82 | 65 | 59 | 58 |
| 9 | 65 | 117 | 142 | 87 | 70 | 75 | 146 | 161 | 77 | 65 | 59 | 57 |
| 10 | 67 | 116 | 115 | 85 | 68 | 72 | 133 | 169 | 74 | 65 | 59 | 57 |
| 11 | 68 | 113 | 110 | 83 | 67 | 69 | 121 | 162 | 73 | 63 | 59 | 57 |
| 12 | 69 | 111 | 108 | 83 | 67 | 152 | 117 | 155 | 73 | 63 | 59 | 57 |
| 13 | 67 | 108 | 128 | 81 | 69 | 156 | 111 | 152 | 72 | 62 | 59 | 57 |
| 14 | 64 | 107 | 130 | 79 | 73 | 159 | 105 | 150 | 72 | 62 | 59 | 57 |
| 15 | 64 | 113 | 139 | 78 | 81 | 158 | 102 | 148 | 71 | 62 | 59 | 57 |
| 16 | 64 | 120 | 146 | 76 | 79 | 146 | 99 | 165 | 70 | 62 | 59 | 57 |
| 17 | 65 | 125 | 159 | 75 | 94 | 133 | 102 | 162 | 70 | 62 | 59 | 57 |
| 18 | 65 | 135 | 173 | 73 | 99 | 121 | 106 | 158 | 69 | 61 | 59 | 57 |
| 19 | 66 | 133 | 188 | 71 | 111 | 110 | 111 | 155 | 68 | 61 | 59 | 57 |
| 20 | 69 | 137 | 184 | 79 | 125 | 99 | 116 | 147 | 68 | 61 | 59 | 57 |
| 21 | 70 | 138 | 161 | 100 | 139 | 98 | 120 | 139 | 68 | 61 | 59 | 57 |
| 22 | 69 | 135 | 104 | 94 | 108 | 96 | 123 | 127 | 68 | 61 | 59 | 57 |
| 23 | 69 | 133 | | 86 | 103 | 95 | 127 | 115 | 68 | 61 | 58 | 57 |
| 24 | 68 | 133 | 104 | 80 | 98 | 103 | 130 | 104 | 67 | 61 | 58 | 57 |
| 25 | 68 | 124 | 101 | 77 | 93 | 102 | 135 | 95 | 67 | 61 | 58 | 57 |
| 26 | 67 | 115 | 98 | 75 | 88 | 101 | 133 | 93 | 67 | 61 | 58 | 57 |
| 27 | 71 | 103 | 95 | 75 | 91 | 100 | 139 | 91 | 67 | 60 | 58 | 57 |
| 28 | 72 | 97 | 92 | 74 | 94 | 98 | 143 | 91 | 67 | 60 | 58 | 57 |
| 29 | 73 | 88 | 89 | 78 | | 97 | 147 | 90 | 66 | 60 | 58 | 57 |
| 30 | 75 | 87 | 86 | 70 | | 96 | 158 | 89 | 66 | 60 | 58 | 57 |
| 31 | 76 | | 89 | 70 | | 95 | | 87 | | 60 | 58 | |
| Moy. | 67 | 115 | 123 | 83 | 86 | 105 | 141 | 141 | 73 | 62 | 59 | 57 |

Module : 93 m³/s

Année 1954-1955

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1 | 57 | 66 | 117 | 188 | 106 | 78 | 129 | 203 | 238 | 82 | 67 | 60 |
| 2 | 57 | 67 | 118 | 171 | 105 | 80 | 134 | 203 | 228 | 81 | 67 | 60 |
| 3 | 57 | 68 | 121 | 176 | 104 | 83 | 139 | 196 | 220 | 79 | 67 | 60 |
| 4 | 57 | 69 | 116 | 181 | 103 | 87 | 144 | 181 | 218 | 78 | 67 | 60 |
| 5 | 57 | 70 | 111 | 170 | 101 | 91 | 150 | 179 | 201 | 77 | 67 | 60 |
| 6 | 59 | 71 | 106 | 161 | 99 | 95 | 155 | 177 | 189 | 77 | 67 | 60 |
| 7 | 59 | 72 | 102 | 142 | 97 | 99 | 159 | 176 | 170 | 76 | 66 | 60 |
| 8 | 60 | 73 | 100 | 142 | 95 | 103 | 159 | 174 | 154 | 75 | 66 | 60 |
| 9 | 60 | 75 | 98 | 139 | 92 | 107 | 152 | 173 | 139 | 75 | 66 | 60 |
| 10 | 60 | 76 | 94 | 139 | 91 | 112 | 161 | 171 | 133 | 75 | 65 | 60 |
| 11 | 59 | 77 | 92 | 138 | 90 | 117 | 169 | 170 | 127 | 75 | 65 | 60 |
| 12 | 61 | 76 | 90 | 137 | 89 | 127 | 176 | 167 | 121 | 75 | 65 | 59 |
| 13 | 63 | 75 | 88 | 135 | 88 | 122 | 184 | 163 | 113 | 74 | 65 | 59 |
| 14 | 65 | 73 | 87 | 124 | 87 | 117 | 191 | 161 | 110 | 74 | 65 | 59 |
| 15 | 65 | 72 | 83 | 117 | 86 | 112 | 198 | | 106 | 74 | 65 | 59 |
| 16 | 66 | 66 | 80 | 110 | 85 | 107 | 196 | 193 | 103 | 73 | 64 | 59 |
| 17 | 67 | 72 | 77 | 104 | 84 | 103 | 191 | 203 | 101 | 73 | 64 | 59 |
| 18 | 69 | 81 | 72 | 98 | 83 | 99 | 228 | 213 | 99 | 72 | 63 | 59 |
| 19 | 68 | 89 | 69 | 92 | 81 | 94 | 252 | 233 | 97 | 72 | 63 | 59 |
| 20 | 70 | 111 | 67 | 86 | 77 | 92 | 276 | 249 | 95 | 72 | 63 | 59 |
| 21 | 73 | 107 | 70 | 83 | 75 | 90 | 285 | 265 | 93 | 72 | 63 | 59 |
| 22 | 77 | 102 | 74 | 81 | 72 | 95 | 285 | 263 | 91 | 72 | 63 | 59 |
| 23 | 81 | 97 | 77 | 83 | 71 | 100 | 293 | 262 | 90 | 71 | 62 | 59 |
| 24 | 85 | 91 | 83 | 88 | 72 | 105 | 309 | 260 | 89 | 70 | 62 | 59 |
| 25 | 90 | 86 | 88 | 93 | 73 | 113 | 324 | 265 | 88 | 70 | 62 | 59 |
| 26 | 86 | 83 | 94 | 98 | 75 | 121 | 309 | 271 | 86 | 69 | 61 | 59 |
| 27 | 80 | 100 | 100 | 105 | 76 | 122 | 293 | 258 | 85 | 69 | 61 | 59 |
| 28 | 75 | 111 | 139 | 111 | 77 | 123 | 278 | 266 | 84 | 68 | 61 | 59 |
| 29 | 70 | 113 | 159 | 116 | | 124 | 262 | 260 | 83 | 68 | 61 | 59 |
| 30 | 67 | 116 | 173 | 113 | | 125 | 236 | 254 | 83 | 68 | 61 | 59 |
| 31 | 67 | | | 111 | | 127 | | 247 | | 67 | 60 | |
| Moy. | 67 | 83 | 101 | 124 | 87 | 105 | 214 | 214 | 128 | 73 | 64 | 59 |

Module : $110 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1955-1956

Débits journaliers en m³/s

| Jours : | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------|------|
| 1 | 58 | 95 | 111 | 142 | 99 | 69 | 72 | 111 | 72 | 60 | 58 | |
| 2 | 58 | 92 | 120 | 147 | 106 | 73 | 75 | 120 | 70 | 60 | 58 | |
| 3 | 58 | 89 | 128 | 152 | 115 | 77 | 81 | 140 | 69 | 50 | 58 | |
| 4 | 58 | 85 | 137 | 140 | 123 | 82 | 83 | 139 | 68 | 60 | 58 | |
| 5 | 58 | 84 | 146 | 155 | 131 | 83 | 79 | 135 | 67 | 60 | 58 | |
| 6 | 58 | 83 | 148 | 156 | 166 | 81 | 81 | 134 | 66 | 59 | 58 | |
| 7 | 58 | 83 | 156 | 158 | 184 | 79 | 84 | 133 | 66 | 59 | 58 | |
| 8 | 58 | 81 | 165 | 159 | 193 | 77 | 88 | 123 | 65 | 59 | 58 | |
| 9 | 58 | 79 | 173 | 151 | 159 | 74 | 92 | 122 | 65 | 59 | 57 | |
| 10 | 59 | 85 | 182 | 137 | 135 | 71 | 96 | 121 | 65 | 59 | 57 | |
| 11 | 59 | 92 | 188 | 123 | 121 | 68 | 97 | 139 | 64 | 59 | 57 | |
| 12 | 59 | 100 | 184 | 110 | 113 | 67 | 98 | 147 | 64 | 59 | 57 | |
| 13 | 59 | 110 | 171 | 97 | 106 | 67 | 103 | 155 | 64 | 59 | 57 | |
| 14 | 60 | 117 | 156 | 98 | 100 | 67 | 105 | 163 | 64 | 59 | 57 | |
| 15 | 61 | 123 | 143 | 99 | 94 | 67 | 102 | 171 | 62 | 59 | | |
| 16 | 62 | 124 | 127 | 100 | 88 | 67 | 104 | 181 | 62 | 59 | | |
| 17 | 63 | 125 | 113 | 101 | 83 | 66 | 107 | 193 | 62 | 59 | | |
| 18 | 64 | 121 | 111 | 100 | 82 | 73 | 99 | 189 | 63 | 59 | | |
| 19 | 65 | 117 | 118 | 99 | 78 | 82 | 93 | 173 | 63 | 59 | | |
| 20 | 67 | 116 | | 98 | 75 | 92 | 88 | 158 | 63 | 58 | | |
| 21 | 69 | 115 | | 100 | 72 | 103 | 86 | 148 | 60 | 58 | | |
| 22 | 73 | 121 | 121 | 102 | 72 | 96 | 85 | 139 | 62 | 58 | | |
| 23 | 77 | 118 | 148 | 104 | 71 | 80 | 98 | 129 | 62 | 58 | | |
| 24 | 81 | 115 | 144 | 105 | 70 | 79 | 102 | 121 | 61 | 58 | | |
| 25 | 85 | 113 | 142 | 110 | 69 | 77 | 108 | 111 | 61 | 58 | | |
| 26 | 88 | 111 | 139 | 115 | 69 | 69 | 107 | 99 | 61 | 58 | | |
| 27 | 97 | 108 | 137 | 121 | 68 | | 107 | 92 | 61 | 58 | | |
| 28 | 104 | 106 | 134 | 115 | 67 | 69 | 106 | 85 | 61 | 58 | | |
| 29 | 102 | 104 | 133 | 123 | 67 | 69 | 105 | 79 | 60 | 58 | | |
| 30 | 100 | 103 | 142 | 107 | | 69 | 104 | 73 | 60 | 58 | | |
| 31 | 98 | | 138 | 92 | | 69 | | 72 | | 58 | | |
| Moy : | 70 | 104 | 142 | 120 | 103 | 75 | 94 | 132 | 64 | 59 | (56) | (54) |

Module : 89 m³/s

Année 1956-1957

Débits journaliers en m^3/s

| Jours: | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 1 | | 65 | 105 | 116 | 106 | 154 | 133 | 138 | 161 | 69 | 64 | 58 |
| 2 | | 66 | 103 | 127 | 105 | 152 | 129 | 127 | 146 | 68 | 63 | 58 |
| 3 | | 68 | 99 | 137 | 127 | 151 | 127 | 120 | 133 | 68 | 63 | 58 |
| 4 | | 69 | 112 | 142 | 139 | 150 | 123 | 118 | 118 | 68 | 63 | 58 |
| 5 | | 62 | 128 | 138 | 142 | 148 | 122 | 117 | 102 | 68 | 63 | 57 |
| 6 | | 68 | 113 | 135 | 143 | 146 | 121 | 116 | 88 | 68 | 63 | 57 |
| 7 | | 69 | 99 | 133 | 146 | 144 | 120 | 117 | 87 | 68 | 62 | 57 |
| 8 | | 70 | 97 | 124 | 148 | 143 | 118 | 118 | 86 | 68 | 62 | 57 |
| 9 | | 72 | 92 | 122 | 151 | 142 | 117 | 120 | 85 | 67 | 62 | 57 |
| 10 | | 73 | 88 | 120 | 152 | 144 | 116 | 121 | 84 | 67 | 62 | 57 |
| 11 | | 74 | 87 | 117 | 148 | 151 | 115 | 122 | 83 | 67 | 61 | 57 |
| 12 | | 75 | 86 | 139 | 146 | 148 | 113 | 123 | 83 | 67 | 61 | 57 |
| 13 | | 77 | 104 | 161 | 143 | 146 | 112 | 124 | 82 | 67 | 61 | 57 |
| 14 | | 78 | 127 | 171 | 140 | 143 | 111 | 125 | 81 | 67 | 61 | 57 |
| 15 | | 80 | 146 | 174 | 138 | 140 | 110 | 127 | 80 | 67 | 61 | 57 |
| 16 | | 82 | 152 | 185 | 135 | 146 | 108 | 128 | 78 | 66 | 61 | 57 |
| 17 | | 83 | 146 | 191 | 133 | 148 | 115 | 128 | 77 | 66 | 61 | 56 |
| 18 | 58 | 85 | 152 | 201 | 133 | 166 | 117 | 129 | 77 | 66 | 60 | 56 |
| 19 | 58 | 87 | 156 | 198 | 131 | 173 | 121 | 128 | 76 | 66 | 60 | 56 |
| 20 | 58 | 100 | 163 | 184 | 130 | 182 | 120 | 125 | 75 | 66 | 60 | 56 |
| 21 | 59 | 98 | 161 | | 129 | 190 | 123 | 130 | 75 | 66 | 60 | 56 |
| 22 | 59 | 96 | 158 | | 127 | 201 | 127 | 140 | 74 | 66 | 59 | 56 |
| 23 | 59 | 95 | 155 | 146 | 124 | 185 | 131 | 151 | 73 | 65 | 59 | 56 |
| 24 | 60 | 93 | 139 | 143 | 122 | 166 | 161 | 162 | 73 | 65 | 59 | 56 |
| 25 | 61 | 99 | 124 | 139 | 118 | 154 | 165 | 173 | 72 | 65 | 59 | 55 |
| 26 | 61 | 102 | 116 | 131 | 135 | 152 | 167 | 174 | 72 | 65 | 59 | 55 |
| 27 | 62 | 104 | 78 | 116 | 148 | 151 | 166 | 177 | 71 | 65 | 59 | 55 |
| 28 | 63 | 108 | 88 | 115 | 151 | 148 | 162 | 179 | 70 | 65 | 59 | 55 |
| 29 | 64 | 112 | 99 | 111 | | 147 | 158 | 181 | 70 | 65 | 59 | 55 |
| 30 | 65 | 115 | 111 | 108 | | 146 | 151 | 177 | 69 | 64 | 59 | 55 |
| 31 | 63 | | 108 | 98 | | 143 | | 174 | | 64 | 58 | |
| Moy. | (58) | 84 | 119 | 144 | 135 | 155 | 129 | 138 | 87 | 66 | 61 | 56 |

Module : $103 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1957-1958

Débits journaliers en m^3/s

| Jours : | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|---------|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 55 | 55 | 112 | 159 | 65 | 65 | 64 | 134 | 62 | 58 | 55 | 53 |
| 2 | 55 | 55 | 110 | 159 | 63 | 64 | 65 | 125 | 62 | 68 | 55 | 53 |
| 3 | 55 | 57 | 108 | 130 | 63 | 63 | 66 | 117 | 62 | 68 | 55 | 53 |
| 4 | 55 | 59 | 106 | 129 | 63 | 63 | 68 | 108 | 62 | 68 | 55 | 52 |
| 5 | 55 | 59 | 104 | 125 | 66 | 65 | 69 | 101 | 62 | 68 | 55 | 52 |
| 6 | 55 | 61 | 102 | 122 | 67 | 68 | 71 | 94 | 62 | 57 | 55 | 52 |
| 7 | 55 | 63 | 99 | 116 | 68 | 71 | 73 | 94 | 61 | 57 | 55 | 51 |
| 8 | 55 | 65 | 97 | 106 | 70 | 75 | 75 | 94 | 61 | 57 | 55 | 51 |
| 9 | 55 | 68 | 95 | 100 | 70 | 74 | 77 | 89 | 61 | 57 | 55 | 51 |
| 10 | 55 | 69 | 93 | 107 | 69 | 73 | 80 | 85 | 61 | 57 | 55 | 51 |
| 11 | 55 | 71 | 91 | 127 | 68 | 77 | 83 | 85 | 61 | 57 | 55 | 51 |
| 12 | 55 | 73 | 95 | 159 | 67 | 83 | 83 | 83 | 60 | 57 | 55 | 50 |
| 13 | 55 | 75 | 99 | 166 | 66 | 85 | 83 | 80 | 60 | 57 | 55 | 50 |
| 14 | 55 | 81 | 102 | 174 | 69 | 83 | 79 | 76 | 60 | 57 | 55 | 49 |
| 15 | 56 | 85 | 105 | 182 | 71 | 97 | 76 | 76 | 60 | 57 | 55 | 49 |
| 16 | 56 | 92 | 110 | 189 | 73 | 99 | 73 | 76 | 60 | 56 | 55 | 49 |
| 17 | 56 | 99 | 108 | 181 | 75 | 98 | 71 | 74 | 60 | 56 | 55 | 49 |
| 18 | 56 | 97 | 106 | 173 | 75 | 93 | 69 | 72 | 60 | 56 | 55 | 49 |
| 19 | 57 | 95 | 105 | 169 | 73 | 88 | 67 | 72 | 60 | 56 | 55 | 48 |
| 20 | 57 | 92 | 113 | 162 | 72 | 85 | 65 | 72 | 59 | 56 | 55 | 48 |
| 21 | 57 | 98 | 133 | 155 | 70 | 83 | 63 | 70 | 59 | 56 | 55 | 48 |
| 22 | 57 | 101 | 135 | 144 | 67 | 82 | 63 | 70 | 59 | 56 | 55 | 47 |
| 23 | 57 | 103 | 139 | 125 | 65 | 80 | 66 | 68 | 59 | 56 | 55 | 47 |
| 24 | 57 | 101 | 142 | 112 | 65 | 78 | 75 | 68 | 59 | 55 | 55 | 47 |
| 25 | 57 | 99 | 146 | 105 | 64 | 76 | 88 | 67 | 59 | 55 | 55 | 48 |
| 26 | 56 | 97 | 151 | 94 | 63 | 73 | 98 | 67 | 59 | 55 | 55 | 49 |
| 27 | 56 | 95 | 148 | 83 | 62 | 71 | 139 | 65 | 59 | 55 | 55 | 50 |
| 28 | 56 | 105 | 144 | 72 | 61 | 68 | 143 | 65 | 59 | 55 | 55 | 51 |
| 29 | 56 | 110 | 154 | 67 | | 65 | 146 | 63 | 59 | 55 | 55 | 51 |
| 30 | 56 | 115 | 156 | 66 | | 64 | 143 | 62 | 59 | 55 | 55 | 52 |
| 31 | 56 | | 159 | 65 | | 63 | | 62 | | 55 | 55 | |
| Moy. | 56 | 83 | 118 | 130 | 67 | 77 | 83 | 82 | 60 | 56 | 55 | 50 |

Module : $77 \text{ m}^3/\text{s}$

Année 1958-1959

Débits journaliers en m³/s

| Jours | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 48 | 58 | 125 | 58 | 255 | 131 | 130 | 228 | 88 | 68 | 64 | 57 |
| 2 | 48 | 59 | 122 | 59 | 246 | 129 | 128 | 218 | 88 | 68 | 64 | 57 |
| 3 | 48 | 59 | 117 | 59 | 238 | 127 | 125 | 208 | 87 | 68 | 64 | 57 |
| 4 | 49 | 59 | 111 | 63 | 230 | 124 | 122 | 205 | 87 | 68 | 64 | 57 |
| 5 | 49 | 59 | 115 | 61 | 222 | 122 | 117 | 201 | 86 | 68 | 64 | 56 |
| 6 | 49 | 58 | 121 | 60 | 205 | 118 | 113 | 197 | 84 | 68 | 63 | 56 |
| 7 | 49 | 58 | 133 | 59 | 203 | 116 | 108 | 193 | 83 | 67 | 63 | 56 |
| 8 | 49 | 58 | 135 | 69 | 197 | 113 | 104 | 191 | 83 | 67 | 63 | 56 |
| 9 | 50 | 58 | 140 | 72 | 193 | 111 | 101 | 188 | 82 | 67 | 63 | 56 |
| 10 | 50 | 58 | 142 | 77 | 191 | 116 | 103 | 182 | 81 | 67 | 63 | 56 |
| 11 | 50 | 59 | 144 | 79 | 188 | 120 | 106 | 179 | 80 | 67 | 63 | 56 |
| 12 | 49 | 59 | 147 | 88 | 184 | 127 | 111 | 173 | 80 | 67 | 63 | 56 |
| 13 | 49 | 60 | 146 | 86 | 181 | 130 | 116 | 166 | 78 | 67 | 63 | 57 |
| 14 | 48 | 61 | 144 | 80 | 196 | 133 | 123 | 152 | 78 | 67 | 63 | 57 |
| 15 | 48 | 67 | 130 | 77 | 200 | 135 | 127 | 148 | 77 | 66 | 63 | 58 |
| 16 | 49 | 68 | 111 | 100 | 203 | 139 | 139 | 140 | 75 | 66 | 62 | 59 |
| 17 | 49 | 68 | 98 | 122 | 198 | 142 | 190 | 133 | 74 | 66 | 62 | 59 |
| 18 | 49 | 67 | 88 | 133 | 191 | 146 | 213 | 118 | 73 | 66 | 61 | 59 |
| 19 | 50 | 67 | 79 | 139 | 181 | 143 | 222 | 112 | 73 | 66 | 61 | 58 |
| 20 | 51 | 69 | 75 | 159 | 170 | 139 | 234 | 108 | 72 | 66 | 61 | 58 |
| 21 | 51 | 73 | 72 | 152 | 163 | 135 | 244 | 106 | 72 | 66 | 61 | 58 |
| 22 | 51 | 85 | 70 | 144 | 161 | 140 | 236 | 103 | 70 | 65 | 61 | 58 |
| 23 | 51 | 92 | 68 | 188 | 154 | 144 | 230 | 100 | 70 | 65 | 61 | 60 |
| 24 | 52 | 90 | 67 | 220 | 147 | 148 | 223 | 97 | 70 | 65 | 61 | 61 |
| 25 | 53 | 88 | 65 | 236 | 144 | 154 | 231 | 94 | 70 | 65 | 60 | 61 |
| 26 | 54 | 97 | 63 | 228 | 140 | 151 | 242 | 93 | 70 | 65 | 60 | 62 |
| 27 | 57 | 104 | 61 | 218 | 137 | 147 | 250 | 92 | 70 | 65 | 59 | 63 |
| 28 | 57 | 110 | 59 | 252 | 133 | 143 | 255 | 91 | 69 | 65 | 59 | 63 |
| 29 | 57 | 122 | 59 | 268 | | 139 | 241 | 90 | 69 | 65 | 58 | 63 |
| 30 | 57 | 128 | 58 | 276 | | 135 | 236 | 89 | 69 | 65 | 58 | 63 |
| 31 | 58 | | 58 | 283 | | 133 | | 89 | | 65 | 57 | |
| Moy. | 51 | 74 | 101 | 134 | 187 | 133 | 171 | 145 | 77 | 66 | 62 | 58 |

Module : 104 m³/s