

# Données climatologiques recueillies à la station bioclimatologique de Bangui pendant la période 1963-1971

J. CALLEDE  
Ingénieur Hydrologue de l'O.R.S.T.O.M.

G. ARQUISOU  
Hydrologue de l'O.R.S.T.O.M.

## RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'étude physique de l'évaporation, le Service Hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. a installé et exploité un ensemble expérimental dont les pièces maîtresses sont, jusqu'à ce jour, les stations bioclimatologiques de Fort-Lamy, Bangui et Brazzaville. Les observations à ces stations ont été uniformisées il y a quelques années afin de faciliter l'intercomparaison des résultats. L'auteur résume ici les données climatologiques recueillies à Bangui O.R.S.T.O.M., en s'appuyant, quand il le peut, sur certaines observations de longue durée effectuées aux stations officielles du réseau national.

## ABSTRACT

In the framework of the physical study of evaporation phenomenon, the hydrological service of O.R.S.T.O.M. installed and is operating an experimental system main elements of which are till now the bioclimatological stations of Fort-Lamy, Bangui and Brazzaville. A few years ago, observations at these stations have been standardized in order to make easier the intercomparaison of results. The author summarizes in this paper the climatological data gathered in Bangui-O.R.S.T.O.M., supporting his interpretation, as far as possible by long period observations made in national network stations.

La station bioclimatologique de BANGUI fait partie d'un ensemble expérimental mis en place par l'O.R.S.T.O.M. et destiné à mieux connaître l'évaporation et ses facteurs conditionnels. Outre la station de BANGUI, cet ensemble comporte les stations de FORT-LAMY et de BRAZZAVILLE qui sont au moins aussi bien équipées et qui réalisent un programme similaire approximativement sur le même arc de méridien.

Le but de cette note est de fournir aux utilisateurs (Agronomes, Ingénieurs des Travaux Publics, du Génie Rural, etc.) quelques chiffres qui peuvent leur être utiles pour leurs projets d'étude.

Grâce à l'amabilité et à l'esprit de coopération du Service Météorologique de l'ASECNA, il a été possible de comparer nos résultats avec ceux de leur station météorologique et de les compléter pour certaines observations interrompues ou inexistantes.

Nous remercions MM. J. BETIANGA, S. YAKON et J. PASSY qui ont assuré les observations et le dépouillement des résultats.

## 1. GÉNÉRALITÉS, HISTORIQUE ET DESCRIPTION DES STATIONS.

### 1.1. LA STATION BIOCLIMATOLOGIQUE DE BANGUI.

C'est en 1953 que l'O.R.S.T.O.M. commençait les premières observations climatologiques à Bangui. Destinée à compléter l'étude du ruissellement sur le bassin représentatif de la N'Gola, cette station comprenait :

- 1 thermomètre enregistreur,
- 1 baromètre enregistreur,
- 1 psychromètre,
- 1 évaporomètre de Piche,
- 1 pluviomètre,
- 16 cuves d'évaporation dont un bac Colorado.

Les observations effectuées de 1953 à 1954 ont déjà fait l'objet d'une publication [14].

Les observations ont repris en 1963, mais ce n'est qu'à partir de 1966 que, sur les directives de MM. RIOU et CHARTIER, la station a été réorganisée pour que son programme soit conforme au programme général commun aux trois stations (Bangui, Brazzaville, Fort-Lamy).

L'étude de l'évaporation sur bacs normalisés y fut entreprise et M. R. CHARTIER réalisait un bac automatique pour l'enregistrement continu de l'évaporation [7]. Un évapotranspiromètre destiné à la mesure de l'évapotranspiration potentielle, a été installé en janvier 1966. L'équipement actuel de la station est le suivant :

— un abri météorologique, type anglais, où sont installés psychromètre, thermomètre à maximums, thermomètre à minimums, thermographe, hygrographe, évaporomètre de Piche,

— une série de géothermomètres (maximums et minimums à 3 cm de profondeur, thermomètres à 0,10 - 0,20 - 0,50 et 1 m de profondeur) installés sur sol nu,

— une série de géothermomètres (maximums et minimums à 3 cm de profondeur, thermomètres à

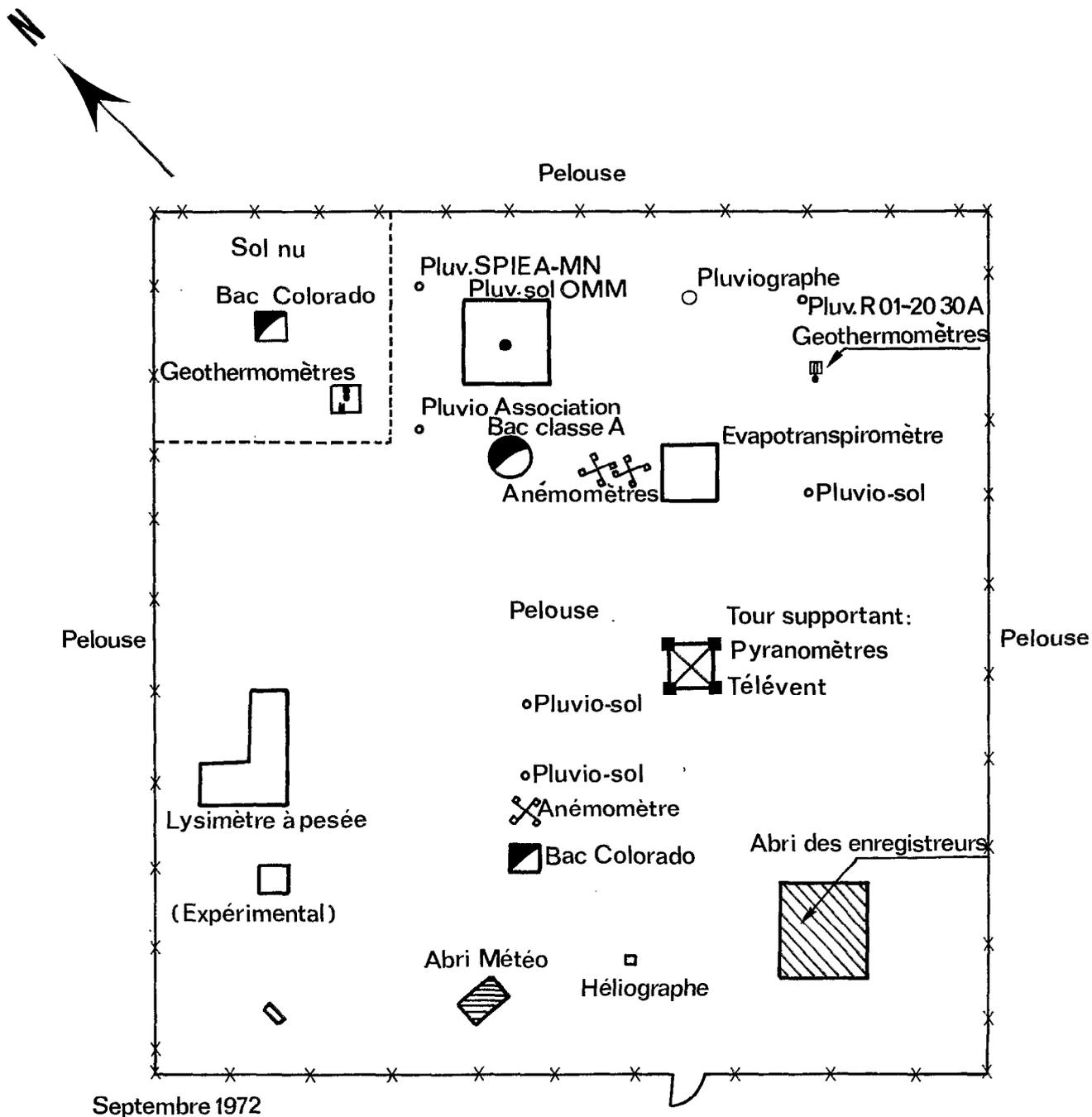


Fig. 1. — Station bioclimatologique de Bangui.

0,10 - 0,20 et 0,50 m de profondeur) installés sur pelouse,

— deux bacs Colorado, l'un sur pelouse, l'autre sur sol nu,

— un bac type "Classe A" du Weather Bureau,  
— un évapotranspiromètre de 4 m<sup>2</sup>, pour la mesure de l'évapotranspiration potentielle,

— un évapotranspiromètre a pesée, de 0,50 m<sup>2</sup>, pour la mesure de l'évapotranspiration réelle (appareillage expérimental),

— une série d'anémomètres totalisateurs (à 1 m et 2 m de hauteur),

— une girouette-anémomètre Televent,

— un pluviographe,

— un pluviomètre Association,

— un pluviomètre S.P.I.E.A. modifié M.N.,

— quatre pluviomètres au sol,

— un pluviomètre plastique R01-2030A, à 1 m du sol,

— un héliographe de Campbell,

— deux pyranomètres Kipp, associés à deux intégrateurs Jyra, pour la mesure du rayonnement solaire global et diffus.

Un système d'alimentation autonome (batterie, convertisseur, relais) assure automatiquement la fourniture du courant électrique aux enregistreurs (pyranomètres, anémomètres) en cas de défaillance du secteur.

La configuration actuelle est présentée sur la figure 1.

La station est située dans la concession attribuée à l'O.R.S.T.O.M., à 10 km au nord-ouest de Bangui. Les coordonnées géographiques sont :

— 04°26' de latitude N,

— 18°33' de longitude E.

L'altitude de la station est de : 386 m.

Dans ce qui suit, nous désignerons la station par le terme : BANGUI-ORSTOM.

## 1.2. LES STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE L'ASECNA A BANGUI.

Des observations synoptiques, presque exclusivement destinées à la prévision météorologique aéronautique, sont effectuées à Bangui depuis une trentaine d'années :

1.2.1. Une première station (que nous appellerons BANGUI-DIRECTION) a fonctionné de 1931 à août 1967. Elle est située près des bureaux de l'actuelle représentation de l'ASECNA et de ceux du Service météorologique.

Les coordonnées géographiques de cette station sont :

— 04°22' de latitude N ;

— 18°34' de longitude E.

Elle se situe à 7 km au S-SE de BANGUI-ORSTOM, à 386 m d'altitude.

1.2.2. De mars 1956 au 1<sup>er</sup> juin 1967, a fonctionné une station synoptique implantée sur l'ancien aéro-

drome. Cette station, que nous appellerons BANGUI-AVIATION, avait pour coordonnées :

— 04°23' de latitude N,

— 18°34' de longitude E.

Son altitude était de 381 m. Elle était à 6 km au S-SE de BANGUI-ORSTOM.

1.2.3. A partir du 1<sup>er</sup> juin 1967, la station officielle est située sur le nouvel aéroport de BANGUI-M'POKO. Désignée également sous le nom de BANGUI-M'POKO, elle a pour coordonnées :

— 04°22' de latitude N,

— 18°30' de longitude E.

D'altitude 365 m, elle se situe à 6 km, au S.-O. de BANGUI-ORSTOM.

Ces stations fournissent des renseignements climatologiques précieux, à cause de l'importance de la période d'observation, de la fréquence et de la qualité des observations journalières (huit observations par jour, en ce moment).

Parmi les données qu'elles fournissent, nous notons celles qui nous sont utiles :

— la température de l'air,

— la température du sol,

— la psychrométrie,

— l'évaporation Piche,

— l'insolation,

— le vent au sol,

— la pluviométrie.

## 1.3. RAPPEL DES CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES DE BANGUI.

La pluviométrie annuelle moyenne 1 540 mm, la variation mensuelle des températures et de la psychrométrie, la végétation (forêt dense) associée à ces éléments climatiques indiqueraient un climat équatorial de transition. Mais l'absence de petite saison sèche en juillet-août, le fait que le Front-Intertropical ne reste que 15 à 20 jours par an un peu au sud de BANGUI font plutôt penser à un climat tropical de transition. On peut donc admettre que BANGUI se trouve à la limite entre ces deux zones climatiques.

Dans sa classification climatique [1] de l'Afrique, M. A. AUBREVILLE a défini pour cette région un sous-climat qu'il a appelé climat guinéen forestier ou banguien. MM. L. FACY [8] puis R. SILLANS [13] ont également admis cette définition, avec cependant quelques divergences sur la délimitation de cette aire climatique. On pourrait dire aussi qu'il s'agit de la lisière sud de la savane guinéenne.

En climat oubanguien la saison sèche commence de mi-novembre à mi-décembre et se termine mi-février à début mars. Durant cette saison, on observe quelques pluies et la brume sèche est fréquente.

La saison des pluies occupe le reste de l'année. M. R. SILLANS la fractionne en trois périodes suivant la fréquence des précipitations :

— début mars à fin juin : pluies orageuses (1 jour de pluie tous les 4 ou 5 jours),

— début juillet à mi-septembre : pluies orageuses

quotidiennes avec, du 10 août au 15 septembre, des pluies de mousson,

— mi-septembre à mi-novembre : pluies dont la fréquence va en diminuant jusqu'à la saison sèche.

## 2. TEMPÉRATURE

### 2.1. TEMPÉRATURE DE L'AIR SOUS ABRI.

Elle est mesurée depuis janvier 1963 à BANGUI-ORSTOM, avec quelques lacunes (octobre à décembre 1964, juin à décembre 1965). On observe une bonne corrélation entre les stations de BANGUI-ORSTOM et de BANGUI-Météo où la température de l'air est mesurée depuis 1931.

Les moyennes mensuelles des températures journalières maximales relatives à BANGUI-ORSTOM figurent avec quelques lacunes sur le tableau I, pour la période 1963-1971. On donne la moyenne inter-

annuelle pour la même période à cette station et à la station BANGUI-Météo ; pour cette dernière figurent également les moyennes mensuelles interannuelles calculées sur la période 1931-1971. On notera que les températures maximales à BANGUI-Météo paraissent légèrement supérieures à celle de BANGUI-ORSTOM ; nous y reviendrons plus loin.

La corrélation entre les deux stations est serrée, avec un coefficient de corrélation de 0,93 et on peut estimer que la température maximale moyenne interannuelle probable à BANGUI-ORSTOM est de 31,2 °C.

La température maximale de l'air varie peu d'un mois à l'autre : on n'observe qu'une légère baisse au cours des mois les plus pluvieux.

Les maximums mensuels des températures maximales journalières (dits maximums absolus) à BANGUI-ORSTOM figurent dans le tableau II.

Les moyennes mensuelles des températures journalières minimales figurent dans le tableau III pour les mêmes stations et les mêmes périodes que le tableau I.

TABLEAU I  
TEMPÉRATURE MAXIMALE MOYENNE MENSUELLE  
(°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	31,0	31,4	32,6	31,2	30,6	30,4	28,5	28,7	30,8	30,2	30,0	30,8	30,5
1964	31,9	34,9	34,3	32,0	30,7	29,7	28,2	29,3	29,5				
1965	31,4	32,3	32,7	29,8	30,3								
1966	32,4	34,1	33,7	31,2	30,4	29,7	26,2	29,0	30,5	30,5	29,9	31,1	30,7
1967	32,5	33,5	33,8	35,6	30,0	29,8	29,0	32,2	29,9	30,5	32,2	32,2	31,7
1968	32,2	33,5	32,4	33,5	31,8	30,0	29,6	29,4	29,7	29,9	30,3	30,5	31,1
1969	30,9	33,5	31,9	31,7	31,3	30,5	28,8	29,6	28,8	29,7	30,7	31,2	30,8
1970	31,9	34,0	34,7	33,5	31,7	30,6	29,2	29,5	30,0	30,4	31,7	32,3	31,6
1971	32,2	34,6	33,7	32,5	33,5	30,1	29,3	29,3	29,7	30,5	31,0	30,9	31,4
Moyenne O.R.S.T.O.M.	31,8	33,5	33,3	32,3	31,1	30,0	28,6	29,6	29,9	30,2	30,8	31,2	31,0
Météo	32,1	33,7	33,1	32,4	31,5	30,3	29,1	29,4	30,2	30,2	30,9	31,4	31,2
Moy. Météo 1931-1971	32,4	33,9	33,3	32,6	31,8	30,7	28,8	29,8	30,5	30,8	31,1	31,6	31,4

TABLEAU II  
TEMPÉRATURE MAXIMALE ABSOLUE JOURNALIÈRE  
(°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	34,0	38,0	39,2	35,0	33,0	32,5	31,6	31,3	33,1	33,2	33,0	33,0	39,2
1964	35,0	37,6	39,0	35,0	34,0	32,4	30,9	31,2	33,9				
1965	33,0	36,5	36,4	34,5	34,0								
1966	35,0	38,1	37,1	35,0	34,0	33,0	32,0	32,0	33,2	33,2	33,8	32,2	38,1
1967	35,0	36,9	36,6	40,0	35,0	33,2	31,9	32,4	32,9	33,2	34,1	34,7	40,0
1968	35,5	36,6	37,2	39,1	34,4	32,0	32,1	32,0	32,7	33,2	32,5	33,5	39,1
1969	33,4	36,1	35,8	34,9	34,8	33,3	31,6	32,0	31,5	33,2	33,2	33,4	36,1
1970	33,9	38,2	38,0	37,0	34,3	33,9	32,2	31,4	33,2	32,9	33,9	34,1	38,2
1971	34,7	36,6	37,7	35,7	37,6	33,5	31,7	32,9	32,9	33,4	34,2	34,4	37,7
Moyenne absolue O.R.S.T.O.M.	35,5	38,2	39,2	40,0	37,6	33,9	32,2	32,9	33,9	33,4	34,2	34,7	(40,0)
Météo 1931-1971	37,2	39,2	39,5	38,6	38,6	35,6	34,2	34,4	35,0	35,3	36,7	36,2	39,5

TABLEAU III  
TEMPÉRATURE MINIMALE MOYENNE MENSUELLE  
(°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	18,6	19,9	19,9	20,8	20,8	20,0	20,7	20,3	20,4	19,6	19,8	19,2	20,0
1964	17,2	18,4	20,7	20,8	20,4	19,8	19,7	19,5	20,3				
1965	18,1	19,2	20,6	20,4	20,2								
1966	18,5	18,4	21,3	21,2	21,2	20,4	20,2	20,5	20,0	20,4	20,3	17,5	20,0
1967	15,5	19,2	21,2	21,7	20,8	19,8	20,6	21,1	20,4	20,4	19,4	19,0	19,9
1968	16,6	20,1	21,0	20,9	21,1	20,9	20,3	20,7	20,1	20,2	19,9	19,4	20,1
1969	18,0	19,4	21,0	21,5	21,3	21,0	20,7	19,7	20,2	19,2	19,7	19,5	20,1
1970	19,0	20,5	21,0	21,9	21,0	20,4	20,2	20,9	20,1	20,4	19,7	16,6	20,1
1971	15,3	18,6	20,9	20,7	20,4	20,2	19,9	19,6	19,7	19,9	19,1	15,5	19,1
Moyenne O.R.S.T.O.M.	17,4	19,3	20,8	21,1	20,8	20,3	20,2	20,2	20,1	20,0	19,7	18,1	19,8
Météo	18,9	20,8	21,9	22,0	21,8	21,0	20,6	20,6	20,5	20,5	20,3	19,0	20,7
Moy. Météo 1931-1971	19,3	20,3	21,4	21,5	21,3	20,8	20,5	20,4	20,4	20,3	20,3	19,4	20,5

Si les températures maximales étaient à peu près identiques tant à BANGUI-ORSTOM qu'à BANGUI-Météo, il n'en est plus de même pour les températures minimales : il fait un peu plus froid à BANGUI-ORSTOM. Ceci est dû probablement comme le confirmera plus loin l'analyse de la psychrométrie, à une différence d'environnement. Toute la concession ORSTOM est engazonnée, tandis que les stations de la Météo sont situées dans un entourage beaucoup plus sec (comme, actuellement, la bordure de l'aérodrome, plus ou moins dénudée).

Le coefficient de corrélation entre les stations est de 0,84. La température interannuelle probable de BANGUI-ORSTOM serait de 19,6 °C.

Les variations mensuelles sont peu importantes. Janvier est le mois où les températures minimales sont les plus faibles, probablement parce que le refroidissement par rayonnement doit être plus fort (nébulosité quasiment nulle en saison sèche).

Les minimums mensuels des températures minimales journalières (dits minimums absolus) figurent dans le tableau IV.

Aux alentours de Noël 1971, les températures ont été extrêmement basses, tant à BANGUI-ORSTOM qu'à BANGUI-M'POKO. Ces températures n'avaient jamais été aussi faibles. A BANGUI-ORSTOM le thermomètre est descendu à 9,2 °C le 24 décembre et à 9,9 °C le 20 : la température minimale absolue était, jusque là, de 10,0 °C. A BANGUI-M'POKO, le thermomètre indiquait 9,8 °C : depuis 1931, le minimum absolu était de 11,4 °C à BANGUI-Météo.

La température moyenne mensuelle est déterminée conventionnellement comme étant la moyenne entre les températures maximales et minimales journalières. On va donc trouver des moyennes mensuelles légèrement plus basses à BANGUI-ORSTOM, puisque les températures minimales y sont plus faibles.

La corrélation entre les deux stations est très forte :  $r = 0,99$ . La moyenne interannuelle probable à BANGUI-ORSTOM est de 25,4 °C, valeur pratiquement

identique à celle qu'on obtient à partir des sept années d'observations.

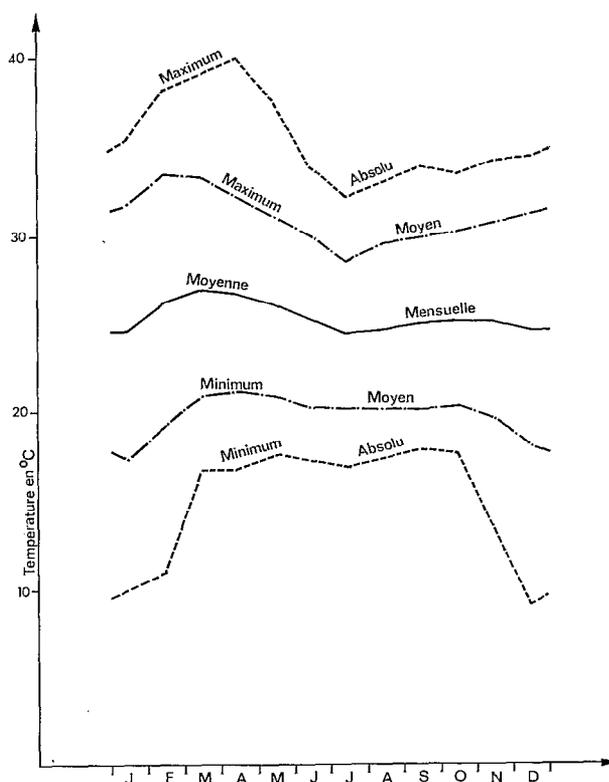


Fig. 2. — Variation de la température mensuelle de l'air mesurée sous abri à BANGUI-ORSTOM. (1963-1971)

D'un mois à l'autre, les températures moyennes varient peu. L'amplitude annuelle n'est que de 2,7 °C. L'écart entre les températures maximales et minimales diurnes est assez constant :

## AMPLITUDES DIURNES A BANGUI-MÉTÉO (31-71)

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
13.1	13.6	11.9	11.1	10.5	9.9	8.3	9.4	10.1	10.5	10.8	12.2

Les variations saisonnières de la température de l'air se rapprochent davantage de celles du type équatorial que de celles du type tropical. Elles sont représentées pour BANGUI-ORSTOM sur la figure 2.

La température moyenne annuelle est de 25,4 °C pour BANGUI-ORSTOM.

La variation interannuelle est très faible (0,6 °C en moyenne pour les sept années d'observation). Calculé pour BANGUI-Météo (26,0 °C), l'écart-type serait de 0,3 °C et l'amplitude maximale observée de 1,8 °C (40 années d'observations).

Par comparaison, voici quelques moyennes inter-annuelles observées à d'autres stations :

— Bossangoa :	26,1 °C
— Bossembele :	24,6 °C
— Fort-Archambault :	27,9 °C
— Ouesso :	25,8 °C
— Brazzaville :	24,8 °C

TABLEAU IV  
TEMPÉRATURE MINIMALE ABSOLUE  
(°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	14,0	17,0	17,0	19,0	19,0	17,5	18,5	18,9	18,3	17,7	16,9	14,5	14,0
1964	12,9	12,9	17,5	19,3	18,5	17,2	17,0	17,3	18,6				
1965	14,4	14,2	19,8	18,7	17,9								
1966	13,0	13,0	18,5	19,0	19,0	18,6	18,0	19,0	18,9	18,5	18,7	12,9	12,9
1967	11,9	12,1	16,9	16,7	17,6	19,6	17,3	17,3	17,9	17,9	17,1	14,7	11,9
1968	10,0	15,2	17,9	17,9	17,9	19,7	19,7	17,5	19,6	18,1	17,8	13,5	10,0
1969	12,5	14,0	19,7	19,0	19,4	19,0	19,0	17,4	19,0	18,0	17,0	14,1	12,5
1970	13,5	17,0	16,7	19,5	19,5	18,9	18,2	19,7	18,2	18,7	16,9	11,1	11,1
1971	11,4	11,0	17,9	17,5	18,3	19,0	18,6	18,0	18,0	18,1	13,2	9,2	9,2
Mini absolu													
O.R.S.T.O.M.	10,0	11,0	16,7	16,7	17,6	17,2	17,0	17,3	17,9	17,7	13,2	9,2	9,2
Météo 1931-1971	11,4	13,0	16,2	17,5	16,0	16,5	15,2	17,0	17,2	17,3	16,2	9,8	9,8

TABLEAU V  
TEMPÉRATURE MOYENNE MENSUELLE  
(°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	24,8	25,6	26,2	26,0	25,7	25,2	24,6	24,5	25,6	24,9	24,9	25,0	25,0
1964	24,5	26,6	27,5	26,4	25,5	24,7	23,9	24,4	24,9				
1965	24,7	25,7	26,6	25,1	25,2								
1966	25,4	26,2	27,5	26,2	25,8	25,0	23,2	24,7	25,2	25,4	25,1	24,3	25,3
1967	24,0	26,3	27,5	28,6	26,6	25,4	24,8	24,4	25,1	25,4	25,8	25,6	25,8
1968	24,4	26,8	26,7	27,2	26,4	25,4	24,9	25,0	24,9	25,0	25,1	24,9	25,6
1969	24,4	26,4	26,4	26,6	26,3	25,7	24,7	24,6	25,0	24,4	25,2	25,3	25,4
1970	25,4	27,2	27,8	27,7	26,3	25,5	24,7	25,2	25,1	25,4	25,7	24,4	25,8
1971	23,7	26,6	27,3	26,6	26,9	25,1	24,6	24,4	24,7	25,2	25,0	23,2	25,2
Moyenne O.R.S.T.O.M.	24,6	26,3	27,0	26,7	26,1	25,2	24,4	24,6	25,0	25,1	25,2	24,6	25,4
Météo	25,5	27,3	27,5	27,4	26,7	25,7	24,9	25,0	25,4	25,4	25,6	25,2	26,0
Météo 1931-71	25,9	27,1	27,4	27,1	26,6	25,8	24,7	25,1	25,5	25,6	25,7	25,5	26,0

## 2.2. TEMPÉRATURE DU SOL.

Elle n'est mesurée à BANGUI-ORSTOM que depuis 1967, d'abord sur sol nu et ensuite sur pelouse. A BANGUI-Météo, les relevés sont plus anciens, mais malheureusement difficiles à exploiter car les obser-

vations ne sont pas toutes reportées sur les tableaux climatologiques mensuels.

La température moyenne journalière a été déterminée par la moyenne pondérée, suivant temps séparant les relevés des trois observations journalières.

Les moyennes mensuelles des maximums et mini-

mums et les valeurs extrêmes interannuelles relatives aux observations de surface (3 cm de profondeur) figurent dans le tableau VI. Ces résultats soulignent l'importance du couvert végétal : l'amplitude thermique moyenne est de l'ordre de 6 °C pour la pelouse tandis qu'elle s'élève à environ 20 °C pour le sol nu. Il paraît dès lors bien évident que toute comparaison avec des relevés relatifs à une autre station doit être subordonnée à des conditions de couvert végétal identique.

Les variations sont présentées sur la figure 3.

Sur le tableau VII, figurent les températures moyennes mesurées à 10 cm de profondeur. Pour les relevés sous sol nu, on ne dispose que de la station BANGUI-ORSTOM. La moyenne interannuelle est de 28,2 °C. Pour les mesures sous pelouse, il est possible de comparer les résultats de BANGUI-ORSTOM à ceux de BANGUI-Météo.

Il en ressort que le rôle du couvert végétal est encore assez important, les températures sur sol nu étant bien sûr plus fortes. Les conditions de BANGUI-Météo sont intermédiaires, les géothermomètres étant situés dans un sol dénudé sur quelques décimètres de diamètre.

Les tableaux VIII et IX donnent les résultats obtenus aux profondeurs 0,20 m, 0,50 m et 1 m, pour BANGUI-ORSTOM. A 0,20 m et 0,50 m, l'influence de l'environnement est encore sensible ; à 1 m elle ne l'est pratiquement plus.

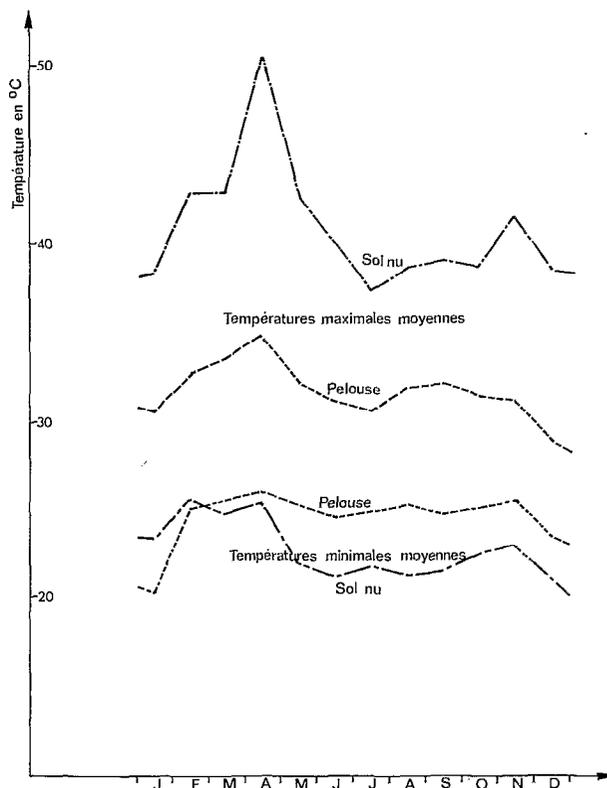


Fig. 3. — Variation de la température du sol en surface (3 cm de profondeur) à BANGUI-ORSTOM (Année 1970)

TABLEAU VI  
TEMPÉRATURE EN SURFACE (3 cm de profondeur)  
(°C)

		Maximum moyen en surface												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969	S. nu					40,5	39,1	37,6	38,6	40,1	37,7	39,2	38,0	
	Pelouse					33,9	33,8	31,4	31,9	32,9	32,5	32,1	31,2	
1970	S. nu	38,4	43,0	43,0	50,7	42,8	40,3	37,4	38,7	39,1	38,8	41,6	38,6	41,0
	Pelouse	30,6	32,8	33,7	35,0	32,3	31,2	30,6	31,9	32,1	31,5	31,2	28,9	31,8
1971	S. nu	38,2	43,5	43,1	43,5	49,6	43,6	35,5	37,4	39,5	39,4	40,9	40,7	41,2
	Pelouse	27,6	30,4	31,3	31,7	33,2	31,3	30,4	29,7	30,7	30,7	30,4	27,8	30,4

		Maximum absolu en surface												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969	S. nu						45,5	44,8	46,2	45,8	46,5	44,5	43,8	
	Pelouse						39,9	34,3	34,9	35,0	35,2	34,5	32,9	
1970	S. nu	41,0	48,6	49,0	56,1	50,9	50,4	46,9	45,8	46,8	46,6	46,9	41,7	56,1
	Pelouse	31,8	35,0	35,8	36,7	34,7	32,8	34,5	33,7	35,5	33,9	37,1	30,2	37,1
1971	S. nu	42,5	48,2	50,2	48,9	50,9	50,0	41,9	47,3	48,9	45,4	47,8	46,0	50,9
	Pelouse	29,4	31,9	32,8	33,0	36,5	32,9	40,1	32,2	33,2	32,6	32,2	30,1	40,1

## Minimum moyen en surface

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969	S. nu					23,8	23,6	22,4	21,5	22,0	21,3	23,3	23,6	
	Pelouse					23,7	23,9	23,2	22,5	22,6	21,5	21,5	21,1	
1970	S. nu	23,4	25,7	24,9	25,5	22,0	21,3	21,9	21,4	21,6	22,5	23,1	21,2	22,9
	Pelouse	20,3	25,1	25,5	26,2	25,4	24,7	24,9	25,4	24,8	25,1	25,6	23,5	25,1
1971	S. nu	19,4	21,5	23,2	22,9	20,1	18,5	17,6	16,5	16,3	15,9	15,9	13,0	18,4
	Pelouse	22,5	24,4	26,2	26,3	25,9	25,3	24,0	24,4	24,8	25,0	25,8	23,5	24,8

## Minimum absolu en surface

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969	S. nu						21,5	20,8	19,0	20,7	19,8	19,9	20,1	
	Pelouse						20,0	21,2	21,1	20,2	19,9	19,9	18,0	
1970	S. nu	19,8	23,0	21,2	21,0	20,2	18,7	19,5	19,9	19,8	20,2	20,9	15,8	15,8
	Pelouse	17,9	23,7	23,8	22,8	21,7	21,8	20,5	23,8	21,0	22,9	24,5	21,7	17,9
1971	S. nu	17,0	17,5	18,9	18,2	17,2	16,7	15,5	14,9	14,5	13,5	13,6	8,9	8,9
	Pelouse	20,8	21,2	23,8	23,9	24,5	22,1	15,9	20,8	22,3	22,1	24,8	20,5	20,5

TABLEAU VII  
TEMPÉRATURE à 0,10 m de PROFONDEUR  
(°C)

## Température mesurée sous sol nu à BANGUI-ORSTOM

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1967		26,1	28,0	30,2		28,4	27,1	26,8	26,1	26,9	27,2	28,5	28,0	
1968		26,9	28,7	28,5	29,2	28,6	27,6	27,2	26,5	27,0	27,3	27,5	27,2	27,7
1969		26,4	28,1	27,8	29,0	29,5	28,7	27,2	27,1	27,3	27,3	28,9	29,0	28,0
1970		28,5	31,0	30,9	31,2	29,6	28,7	27,4	27,7	27,7	28,1	29,5	27,8	29,0
1971		26,4	29,6	30,7	30,8	28,9	28,1	26,8	26,9	27,9	27,7	28,7	27,4	28,4
Moyenne		26,9	29,1	29,6	30,1	29,2	28,0	27,1	26,9	27,4	27,5	28,6	27,9	28,2

## Température mesurée sous pelouse à BANGUI-ORSTOM (O) et BANGUI-Météo (M)

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969	O					28,1	28,3	27,4	27,3	27,8	27,5	27,8	27,6	
	M	27,3	28,4	29,9	29,8	29,4	28,7	27,1	27,1	27,4	27,0	28,1	27,8	28,2
1970	O	27,1	28,1	28,6	29,3	28,7	28,0	27,3	27,7	27,6	27,7	28,0	26,1	27,9
	M	28,1	29,7	30,0	30,0	28,7	27,9	27,0	27,3	27,4	27,2	28,6	28,6	28,4
1971	O	25,1	26,8	28,3	28,4	28,2	27,4	26,7	26,6	27,3	27,7	27,7	25,7	27,2
	M	27,8	30,0	30,2	29,7	29,6	27,7	26,9	26,9	27,6	27,8	28,2	27,8	28,4

TABLEAU VIII  
TEMPÉRATURE MESURÉE A 0,20 M DE PROFONDEUR  
(relevés ne concernant que BANGUI-ORSTOM)  
(°C)

## Température mesurée sous sol nu

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1967		26,2	28,4			28,9	27,4	27,0	26,2	26,8	27,2	28,2	28,0	
1968		27,2	28,3		28,8	28,5	27,6	27,1	26,6	26,9	27,3	26,7	27,1	27,5
1969		26,7	28,1	28,0	29,3	29,7	28,9	27,5	27,2	28,0	27,2	28,8	29,0	28,2
1970		28,6	30,7	30,7	31,0	29,6	28,7	27,4	27,5	27,6	27,9	29,2	27,7	28,9
1971		26,5	29,4	30,4	30,5	29,9	28,0	26,8	26,8	27,9	27,5	28,4	27,3	28,3
Moyenne	O.R.S.T.O.M.	27,0	28,9	29,3	29,8	29,3	28,1	27,2	26,8	27,4	27,4	28,3	27,8	28,2

## Température mesurée sous pelouse

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969					28,1	28,3	27,4	27,3	27,8	27,4	27,7	27,6	
1970	27,0	28,0	28,4	29,2	28,7	28,0	27,4	27,6	27,5	27,7	27,9	26,2	27,8
1971	25,1	26,7	28,2	28,5	28,4	27,5	26,7	26,6	27,5	27,7	27,8	26,0	27,2

TABLEAU IX  
TEMPÉRATURE MESURÉE A 0,50 M DE PROFONDEUR  
(°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1967	25,9	27,1	28,9	30,1	28,9	27,7	27,3	26,4	27,3	27,3	27,9	28,0	27,7
1968	27,0	27,7	27,8	29,2	28,7	27,9	27,5	26,9	27,6	27,6	27,4	27,2	27,7
1969	27,0	27,7	28,3	28,8	29,6	29,0	27,9	27,3	28,1	27,4	28,4	28,8	28,2
1970	28,3	30,0	30,5	31,1	29,4	29,0	27,7	27,7	27,8	28,2	28,9	28,3	28,9
1971	27,1	28,9	30,1	30,0	30,0	28,4	27,3	27,1	27,9	27,9	28,5	27,6	28,4
Moyenne O.R.S.T.O.M.	27,1	28,2	29,1	29,8	29,3	28,4	27,5	27,1	27,7	27,7	28,2	28,0	28,2

## Sous pelouse

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969					28,8	28,9	28,1	27,8	28,1	27,8	28,0	28,0	
1970	27,4	28,1	28,3	29,5	29,2	28,6	28,1	28,1	28,2	28,3	28,4	27,2	28,2
1971	26,2	27,0	28,3	28,7	28,8	28,1	27,5	27,4	28,0	28,3	28,4	27,0	27,8

TEMPÉRATURE MESURÉE A 1 M DE PROFONDEUR  
(°C)  
Sous sol nu

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1967	26,3	26,7	28,3	29,3	28,8	28,1	27,6	26,8	27,1	27,4	27,6	27,9	27,7
1968	27,4	27,3	28,0	28,3	28,5	28,0	27,7	27,1	27,6	27,8	27,5	27,7	27,7
1969	27,2	27,4	28,1	28,7	29,4	29,0	28,2	27,6	28,1	27,9	28,1	28,7	28,2
1970	28,4	29,2	29,9	30,5	29,7	29,0	28,2	27,9	27,9	28,3	28,4	28,4	28,2
1971	27,5	28,3	29,4	29,3	29,8	28,5	27,8	27,2	27,8	28,0	28,3	27,9	28,3
Moyenne O.R.S.T.O.M.	27,4	27,8	28,7	29,2	29,2	28,5	27,9	27,3	27,7	27,9	27,9	28,1	28,1

Il est intéressant de remarquer que la moyenne interannuelle des températures sous sol nu est pratiquement indépendante de la profondeur et que même, d'une année à l'autre, la dispersion en fonction de la profondeur est très faible (toujours sous mêmes conditions de couvert végétal).

## 2.3. TEMPÉRATURE DE L'EAU DES BACS.

Les températures moyennes mensuelles relevées sur les bacs d'évaporation de l'O.R.S.T.O.M. sont données dans le tableau X.

Comme pour la température moyenne de l'air, elles restent remarquablement constantes d'une année à l'autre. L'amplitude thermique est peu importante : 3,1 °C pour le bac Colorado ; 3,5 °C pour le bac classe A, soit légèrement plus forte que pour l'air (2,7 °C).

Il est normal que la température de l'eau du bac classe A soit la plus faible : il évapore davantage. Par contre, les températures de l'eau dans les deux bacs Colorado sont pratiquement identiques alors que le Colorado sol nu évapore davantage que le Colorado pelouse. Peut-être y a-t-il un effet de paroi, la température de l'eau étant mesurée à une trentaine de centimètres du bord.

## 3. PSYCHROMÉTRIE.

L'humidité de l'air est calculée à partir des données d'un psychromètre placé sous abri, depuis 1963.

A BANGUI-ORSTOM, les valeurs de l'humidité sont un peu plus élevées qu'à BANGUI-Météo. Ceci s'explique à la fois par un environnement différent et par des méthodes de dépouillement différentes. A BANGUI-Météo, la moyenne journalière est déterminée simplement en faisant la moyenne des huit observations synoptiques. A BANGUI-ORSTOM, n'ayant que cinq puis trois observations par jour, il a fallu utiliser les enregistrements (corrigés) de l'hygro-

graphe ou bien faire une moyenne pondérée des observations.

La corrélation entre les deux stations demeure quand même forte :  $r = 0,92$ , tant pour les tensions de vapeur que pour l'humidité relative.

## 3.1. TENSION DE VAPEUR MOYENNE MENSUELLE.

Exprimée en millibars, cette tension est à peu près constante d'un mois à l'autre, janvier excepté. En effet, durant ce mois, on peut observer des incursions d'air continental sec lorsque le Front intertropical descend accidentellement au sud de Bangui.

Les résultats sont donnés dans le tableau XI.

TABLEAU X  
TEMPÉRATURES MOYENNES DE L'EAU DES BACS  
(°C)

	Bac Colorado sur pelouse												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	27,1	28,3	29,2	29,4	29,2	29,0	27,5	28,0	28,8	28,2	27,9	27,7	28,4
1964	26,2	27,2	28,4	28,6	29,3	29,1	27,4	27,9	27,8				
1965	27,0	28,0	28,9	28,8	29,2								
1966	26,9	27,0	29,0	29,2	29,6	28,9	28,4	28,1	28,6	28,6	28,6	27,3	28,4
1967	25,3	27,9	29,6	29,9	29,4	28,2	27,6	27,1	28,0	28,2	28,3	27,8	28,1
1968	25,3	27,4	28,3	29,0	29,1	28,5	27,9	27,7	28,2	28,0	28,1	27,6	27,9
1969	26,3	27,5	29,1	30,0	29,6	28,0	28,1	28,0	28,3	27,9	28,2	27,5	28,3
1970	27,2	28,5	29,0	29,9	29,6	28,8	27,9	28,2	28,3	28,6	29,0	26,7	28,5
1971	25,4	27,3	29,3	29,9	29,1	28,3	27,5	27,7	28,2	28,4	28,5	25,9	28,0
Moyenne	26,3	27,7	29,0	29,4	29,3	28,7	27,8	27,8	28,3	28,3	28,4	27,2	28,2

Bac Colorado sur sol nu

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969				30,2	29,9	29,2	28,1	28,1	28,5	28,1	28,9	28,5	
1970	27,8	28,9	29,3	29,7	29,6	28,7	27,6	28,1	28,1	28,3	28,9	26,9	28,5
1971	25,5	27,6	28,6	30,0	29,3	28,0	27,2	27,6	28,6	28,4	28,4	26,4	28,0

Bac Classe « A »

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1967								26,8	27,7	27,8	28,2	27,9	
1968	24,9	27,4	28,1	28,9	28,8	28,1	27,5	27,4	27,7	28,0	27,9	27,1	27,7
1969	25,8	27,2	28,2	29,2	29,1	28,4	27,0	27,1	27,0	26,8	27,3	27,1	27,5
1970	26,5	27,7	28,1	28,7	28,8	27,8	26,5	27,3	27,4	27,9	28,3	25,7	27,6
1971	24,3	26,6	28,2	28,9	28,0	27,3	26,7	27,0	27,9	27,8	27,6	25,0	27,1
Moyenne	25,4	27,2	28,2	28,9	28,7	27,9	26,9	27,1	27,5	27,7	27,9	26,6	27,5

TABLEAU XI  
TENSION DE VAPEUR MOYENNE MENSUELLE  
(mb)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	25,3	25,6	25,5	27,5	26,8	26,2	25,6	25,7	26,4	26,3	25,2	25,7	26,0
1964	24,4	24,2	25,8	26,2	27,3	26,1	15,1	25,8	25,6				
1965	24,7	25,5	26,0	26,6	26,3								
1966	24,2	21,6	25,8	25,8	27,1	26,2	26,3	26,2	25,7	25,7	26,2	23,1	25,3
1967	19,9	24,6	25,4	25,6	26,2	26,0	25,1	25,2	25,3	25,0	23,9	24,9	24,8
1968	20,3	24,1	25,4	25,8	25,9	25,8	25,5	25,7	24,8	25,2	25,8	25,6	25,0
1969	23,1	24,6	27,7	28,4	28,3	27,2	26,0	25,5	25,7	25,1	25,8	25,8	26,1
1970	24,0	24,0	25,1	28,0	26,7	26,1	25,6	25,6	25,2	25,7	25,2	21,7	25,2
1971	18,8	20,7	24,7	25,8	25,8	25,5	24,9	24,5	24,9	25,4	24,7	19,2	23,7
Moyennes O.R.S.T.O.M.	22,7	23,9	25,7	26,6	26,7	26,1	25,5	25,5	25,5	25,5	25,3	23,7	25,2
Météo	21,1	23,5	25,2	26,0	26,3	26,1	25,5	25,4	25,4	25,2	25,3	23,8	24,9
Météo 1961-1971	21,3	22,8	25,2	26,2	26,3	26,0	25,5	25,3	25,3	25,3	25,3	23,3	24,8

TABLEAU XII  
HUMIDITÉ RELATIVE MOYENNE MENSUELLE  
(%)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	82	80	78	85	85	85	87	87	86	88	85	86	85
1964	80	74	75	81	86	87	86	88	87				
1965	82	85	81	84	84								
1966	78	68	74	83	86	86	87	88	86	85	86	81	82
1967	72	75	73	70	80	86	87	88	87	86	79	82	80
1968	73	74	77	77	81	86	87	88	85	85	85	86	82
1969	81	78	85	84	85	87	88	87	88	87	85	84	85
1970	80	71	74	79	82	85	88	87	86	85	82	78	81
1971	71	66	73	78	79	83	86	86	83	85	82	73	79
Moyennes O.R.S.T.O.M.	78	75	77	80	83	86	87	87	86	86	83	81	82
Météo 1961-1971	71	67	73	77	80	82	85	84	84	84	81	76	78

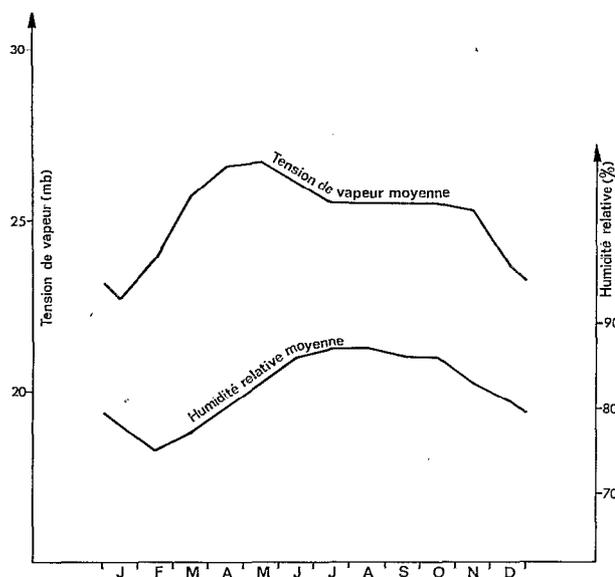


Fig. 4. — Variation de la psychrométrie à la station bioclimatologique de BANGUI-ORSTOM (Période 1963-1971).

### 3.2. HUMIDITÉ RELATIVE MOYENNE MENSUELLE.

L'humidité relative (exprimée en %) reste toujours élevée quelque soit le mois considéré.

Un peu moins significative que la tension de vapeur pour caractériser la quantité d'eau contenue dans l'atmosphère, sa valeur moyenne n'est plus calculée sur les tableaux climatologiques mensuels (TCM) de la météorologie à partir de janvier 1968.

Les résultats sont donnés dans le tableau XII. Les variations saisonnières de l'humidité relative et de la tension de vapeur d'eau moyenne sont représentées sur la figure 4.

### 3.3. VARIATION DE LA PSYCHROMÉTRIE AU COURS DE LA JOURNÉE.

Les variations de la tension de vapeur et de l'humidité relative, au cours de la journée, peuvent être déterminées soit à l'aide des enregistrements de l'hygrographe, soit en multipliant les observations au psychromètre, ce qui est plus précis. La station de BANGUI-M'POKO, avec ses huit observations synoptiques, donne avec une précision acceptable l'évolution journalière de la psychrométrie. Les moyennes mensuelles de la tension de vapeur et de l'humidité relative aux différentes heures de la journée pour les années 1966 et 1967 sont données dans le tableau XIII.

Au cours de la journée, la tension de vapeur varie peu. L'amplitude maximale se situe, bien sûr, en janvier. L'humidité relative, fonction de la température, accuse des variations plus importantes. On remarquera que la saturation n'est pas loin d'être atteinte tous les jours au lever du soleil (minimum de température). L'humidité relative atteint d'ailleurs 100% plusieurs jours par mois, au lever du soleil.

On fait les mêmes constatations à BANGUI-ORSTOM.

### 4. VENTS.

Nous n'avons analysé que les vents au sol :

— mesurés à 8, puis 12 m de hauteur, aux stations de BANGUI-Météo ;

— mesurés à 1 et 2 m de hauteur, à BANGUI-ORSTOM.

À BANGUI-Météo, la direction et la force du vent sont relevés à chaque observation synoptique. Le dépouillement du diagramme de l'anémomètre enregistreur donne des indications sur la vitesse instantanée du vent.

À BANGUI-ORSTOM, la vitesse moyenne du vent au sol est mesurée, à l'aide d'anémomètres totalisateurs. Un télévent mesure la direction et la force

TABLEAU XIII  
TENSION DE VAPEUR MOYENNE A BANGUI-M'POKO  
(mb)

Heures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Année 1966													
00	23,2	21,6	25,0	25,8	26,4	25,0	25,1	25,0	24,6	24,8	24,8	22,8	24,5
03	22,9	21,9	25,0	25,2	25,7	24,6	24,6	24,7	24,2	24,1	24,3	21,8	24,1
06	22,6	21,8	24,8	25,2	25,7	24,1	24,9	24,8	24,8	24,5	24,7	21,9	24,2
09	22,8	21,1	25,8	26,5	27,6	26,6	26,5	26,1	26,8	26,1	26,4	23,7	25,5
12	21,4	18,8	24,6	26,9	28,0	27,3	26,9	26,6	27,1	26,5	23,5	22,4	25,0
15	22,0	19,7	23,5	27,0	27,5	26,7	26,8	26,8	26,5	25,5	26,0	23,1	25,1
18	23,2	21,2	25,1	26,1	27,0	25,8	26,2	26,1	26,1	25,3	26,0	23,1	25,1
21	23,7	21,6	25,3	25,8	26,8	25,1	25,6	25,6	25,2	25,1	24,1	23,3	24,9
Moyenne	22,7	21,0	24,9	26,1	26,8	25,7	25,8	25,7	25,7	25,2	25,1	22,8	24,8
Amplitude	2,3	3,1	2,3	1,8	2,3	3,2	2,3	2,1	2,9	2,4	2,1	1,9	
Année 1967													
00	20,5	23,9	25,1	24,7	25,3	25,5	25,1	24,2	24,3	24,0	23,2	23,9	24,1
03	19,4	22,9	24,9	24,7	25,0	24,9	24,6	23,6	23,8	23,6	22,4	22,9	23,6
06	18,9	23,2	25,0	24,9	25,1	24,8	24,7	23,7	24,1	24,5	23,1	23,1	23,8
09	18,0	24,1	25,4	25,2	26,2	26,0	25,4	24,9	22,5	25,4	23,9	25,5	24,6
12	16,6	23,1	24,5	23,9	25,4	25,9	24,9	24,8	25,2	24,9	21,9	25,2	23,9
15	18,7	22,6	23,2	22,6	25,0	25,9	24,8	24,4	24,6	25,2	22,7	24,8	23,7
18	20,9	23,8	24,3	23,9	25,0	26,6	25,8	25,6	26,0	25,8	25,0	26,2	24,9
21	21,1	23,5	24,4	24,9	25,6	26,0	25,5	24,8	25,1	24,9	24,5	24,9	24,6
Moyenne	19,3	23,4	24,6	24,4	25,3	25,7	25,1	24,5	24,8	24,8	23,3	24,6	24,2
Amplitude	4,5	1,5	2,2	2,6	1,2	1,8	1,2	2,0	2,2	2,2	3,1	3,3	

HUMIDITÉ RELATIVE MOYENNE A BANGUI-M'POKO  
(%)

Heures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Année 1966													
00	84	75	81	90	91	92	93	91	92	92	90	87	88
03	87	82	86	92	93	93	93	93	94	93	92	91	91
06	90	85	87	92	93	94	94	94	95	92	93	93	92
09	65	59	68	78	78	79	80	82	78	77	77	72	74
12	47	40	59	69	69	70	71	72	71	68	67	54	63
15	49	40	52	69	70	69	71	72	72	72	67	57	57
18	67	56	65	78	81	81	82	84	86	84	82	73	77
21	79	68	75	83	87	88	89	89	90	89	87	83	84
Maximum	91	87	90	95	95	95	96	96	96	96	94	94	94
Minimum	42	50	57	59	65	63	65	65	61	60	59	48	58
Moyenne	71	63	72	81	83	83	84	85	85	83	82	76	79
Amplitude	49	37	33	36	30	32	31	31	35	36	35	46	36
Année 1967													
00	81	82	80	78	85	93	96	95	96	96	93	95	89
03	85	86	85	84	90	95	96	96	97	97	95	96	92
06	85	88	87	83	89	94	96	96	96	96	95	96	92
09	53	64	67	62	72	79	81	82	79	76	66	72	71
12	37	52	52	48	60	67	68	72	67	65	51	58	58
15	41	48	50	45	57	68	71	71	67	69	56	55	58
18	61	64	63	61	71	82	85	88	85	87	78	81	76
21	73	72	71	72	79	90	93	94	91	93	88	90	84
Maximum	90	90	89	87	92	97	98	98	98	98	97	98	94
Minimum	33	43	44	41	53	62	63	63	60	59	45	50	51
Moyenne	65	70	69	67	75	84	86	87	85	85	78	80	78
Amplitude	57	47	45	46	39	35	35	35	38	39	52	48	43

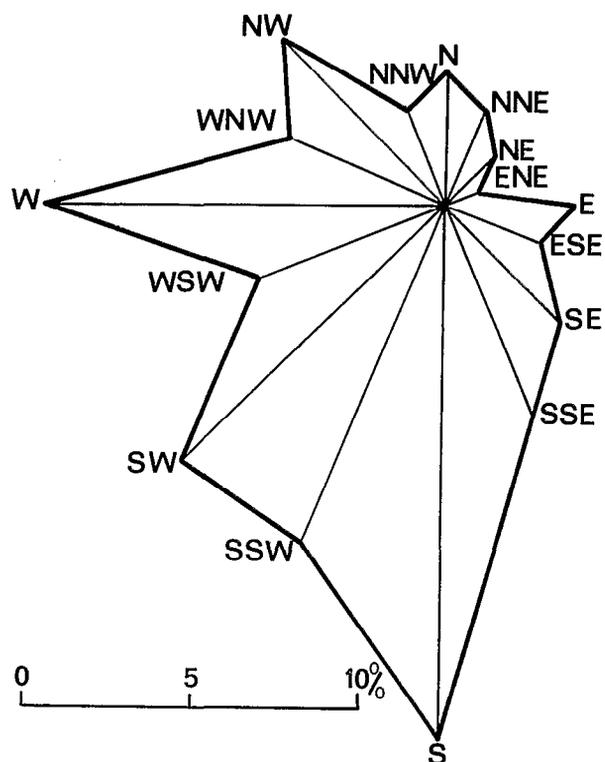


Fig. 5. — Fréquence de la direction des vents au sol observés à BANGUI-Météo (Période 1957-1971).

instantanée du vent, mais ces mesures sont encore trop peu nombreuses pour être représentatives.

#### 4.1. FRÉQUENCE DE LA DIRECTION DU VENT A BANGUI-MÉTÉO.

Les fréquences en pourcentage, calculées sur la période 1957-1971 figurent dans le tableau XIV.

Le vent souffle, d'un mois de l'année à l'autre, à peu près toujours dans la même direction : secteur S à O. Ceci est surtout dû (il n'est question que du vent au sol) au relief des alentours de Bangui, qui offre un masque aux vents de secteur N et E.

La fréquence annuelle des directions des vents est représentée sur la figure 5.

#### 4.2. FORCE DU VENT A BANGUI-MÉTÉO.

Les fréquences, observées aux heures synoptiques, des vitesses des vents sont données dans le tableau XV.

D'un mois à l'autre, la force du vent ne varie guère et les calmes représentent un peu plus de la moitié des cas. Déterminées à l'aide des diagrammes de l'anémomètre enregistreur, les vitesses maximales du vent sont assez fortes et correspondent aux coups de vent accompagnant un grain. Rappelons qu'un vent de 22 m/s (maximum observé à Bangui) équivaut à un vent de 79 km/h. Des vitesses plus importantes ne sont pas impossibles : le 27 mai 1932, M. RICHARD signalait [11] un grain orageux d'une rare violence qui, sur une zone de 250 m de largeur et de 2 500 m de longueur, centrée sur l'Oubangui, a occasionné d'importants dégâts à la ville (vérandas projetées en l'air, tôles arrachées, piliers en maçonnerie abattus, troncs d'arbres inclinés et même déracinés, etc.).

#### 4.3. VENT MOYEN AU SOL A BANGUI-ORSTOM.

Les mesures sont effectuées à l'aide d'anémomètres

TABLEAU XIV  
FRÉQUENCES MOYENNES DU VENT A BANGUI-MÉTÉO

Direction	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
N	4	3	1	2	3	4	4	7	6	8	5	4	4
N-NE	1	2	1	1	2	2	2	3	4	4	2	2	3
N-E	0	2	1	2	2	3	2	2	3	5	3	3	3
E-NE	0	1	1	1	2	2	1	1	2	3	1	1	1
E	2	2	3	4	4	4	3	4	4	7	5	3	4
E-SE	3	3	3	3	3	2	1	2	4	3	5	3	3
SE	6	6	8	6	6	3	2	3	2	3	5	4	5
S-SE	4	8	10	14	9	5	3	6	4	7	9	7	7
S	13	21	24	24	20	14	11	10	11	13	19	15	16
S-SW	10	12	17	15	14	12	10	6	8	9	12	10	11
S-W	15	12	12	11	11	14	13	9	8	7	11	13	11
W-SW	9	6	5	4	5	18	7	7	7	4	4	7	6
W	15	10	8	6	8	13	20	19	18	11	8	11	12
W-NW	6	4	2	2	3	3	8	8	6	4	3	5	5
N-W	8	5	3	4	5	6	9	9	9	8	5	7	7
N-NW	4	3	1	1	3	3	4	4	4	4	3	5	3

TABLEAU XV  
BANGUI-MÉTÉO  
(Vitesses en m/s, fréquences en %)

Vitesse comprise entre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
0 et 1 m/s	58,5	47,5	47,4	49,3	55,5	58,3	62,9	59,1	59,5	56,3	56,4	58,5	55,8
1 et 2 m/s	9,7	9,7	11,8	11,9	11,2	13,6	11,0	12,1	11,5	15,3	14,2	12,9	12,1
2 et 3 m/s	20,5	19,6	19,9	19,7	17,5	16,1	15,2	16,9	17,9	17,0	18,0	17,0	17,9
3 et 4 m/s	8,2	11,7	12,6	10,2	9,6	7,6	6,8	8,2	6,7	6,8	7,6	8,2	8,7
4 et 5 m/s	2,0	4,7	4,9	4,6	3,7	2,6	2,3	2,3	2,5	2,4	2,3	2,6	3,1
5 et 6 m/s	0,7	4,2	2,1	2,8	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9	1,2	0,6	0,7	1,5
6 et 7 m/s	0,2	1,5	0,5	0,8	0,4	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,5	0,1	0,5
7 et 8 m/s	0,2	0,7	0,3	0,3	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,0	0,2
8 et 9 m/s	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
9 et 10 m/s	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Supérieure à 10 m/s	0,0	0,1	0,3	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Vitesse max. (m/s)	17	17	22	22	18	18	12	12	13	16	19	14	22

TABLEAU XVI  
STATION DE BANGUI-MÉTÉO  
Vent moyen à 1 mètre  
(m/s)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	année
1963	0,50	0,69	0,63	0,62	0,53	0,49	0,48	0,45	0,48	0,51	0,40	0,32	0,51
1964	0,29	0,59	0,65	0,57	0,44	0,34	0,31	0,34	0,41				
1965	0,38	0,60	0,61	0,53	0,48								
1966	0,56	0,65	0,71	0,63	0,53	0,50	0,48	0,48	0,53	0,56	0,49	0,40	0,54
1967	0,30	0,44	0,61	0,67	0,52	0,38	0,33	0,38	0,38	0,39	0,34	0,31	0,42
1968	0,40	0,57	0,56	0,47	0,46	0,35	0,38	0,35	0,41	0,46	0,36	0,32	0,42
1969		0,65	0,62	0,50	0,52	0,49	0,47	0,47	0,52	0,53	0,47	0,35	
1970	0,56	0,71	0,76	0,97	0,84	0,82	0,78	0,82	0,78	0,84	0,79	0,84	0,79
1971	0,78	1,06	1,07	0,92	0,89	0,82	0,71	0,78	0,77	0,74	0,69	0,70	0,83
Moyenne	0,47	0,66	0,69	0,65	0,58	0,52	0,49	0,51	0,54	0,58	0,51	0,46	0,56

Vent moyen à 2 mètres  
(m/s)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	S	Année
1966		1,09	0,86	0,68	0,63	0,62	0,58	0,58	0,67	0,70	0,61	0,43	
1967	0,61	0,78	0,90	1,06	0,86	0,80	0,63	0,66	0,51	0,69	0,59	0,59	0,72
1968	0,67	0,84			0,72	0,56	0,64	0,62	0,67	0,74	0,62	0,53	
1969	0,83	1,00	0,97	0,83	0,85	0,82	0,79	0,80	0,86	0,86	0,79	(1,25)	0,89
1970	0,80	1,05	1,09	1,01	0,84								
1971												0,87	
Moyenne	0,73	0,95	0,95	0,89	0,78	0,70	0,66	0,66	0,68	0,75	0,65	0,73	

totalisateurs. Ces instruments ont été étalonnés à Brazzaville [5] par comparaison avec deux anémomètres sensibles Casella en soufflerie.

Les résultats étalonnés sont consignés dans le tableau XVI.

La vitesse du vent moyen varie peu d'un mois à l'autre.

## 5. RAYONNEMENT SOLAIRE.

L'intensité du rayonnement solaire n'est mesurée, à la station bioclimatologique, que depuis août 1968, époque à laquelle ont été installés deux pyranomètres Kipp, l'un pour la mesure du rayonnement global, le second pour la mesure du rayonnement diffus (avec anneau pare-soleil type Schuepp).

Jusqu'au 18 octobre 1970, ces pyranomètres débitaient dans deux millivoltmètres enregistreur Brillon-Leroux. A partir de cette date, les millivoltmètres ont été remplacés par des fluxmètres intégrateurs Jyra, d'emploi plus commode, et un système à horloge horaire permet la séparation des impulsions «jour» et «nuit». L'étalonnage des pyranomètres est contrôlé annuellement par comparaison avec un pyrrohéliomètre de Linke-Feussner.

Un héliographe de Campbell-Stokes mesure la durée d'insolation depuis 1967.

### 5.1. RAYONNEMENT SOLAIRE GLOBAL.

De 1957 à 1961, un pyranomètre Kipp a fonctionné, à BANGUI-Météo, sous la direction de M. Ch. PERRIN DE BRICHAMBAULT.

Les résultats, pour le rayonnement solaire global moyen journalier, sont les suivants (en  $J.cm^{-2}$ ) :

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1957								1 824	1 950	1 959	1 791	1 666	
1958	1 666	1 896	2 109	1 946	2 097	1 712	1 628	1 703	1 837	1 846	1 637	1 611	1807
1959	1 582	1 833	2 084	2 147	1 829	1 729	1 586	1 490	1 708	1 888	1 590	1 431	1741
1960	1 419	1 637	1 976	1 996	1 971	1 762	1 490	1 624	1 687	1 749	1 716	1 599	1719
1961	1 616	1 812	1 850	1 883	1 959	1 762							

Cet appareil est tombé en panne, à une date non déterminée et, réparé depuis, il équipe la station météorologique de Bossangoa depuis mars 1971.

A BANGUI-ORSTOM, les résultats sont les suivants (en  $J.cm^{-2}$ ) :

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1968								1 536	1 693	1 733	1 808	1 611	
1969	1 507	1 762	1 812	1 862	1 854	1 754	1 482	1 611	1 708	1 730	1 626	1 465	1680
1970	1 448	1 703	1 913	2 009	1 852	1 729	1 486	1 641	1 837	1 750	1 850	1 737	1746
1971	1 582	1 896	2 022	2 101	1 909	1 599	1 524	1 745	1 892	1 833	1 833	1 829	1814

Les moyennes mensuelles de BANGUI pour la période 1958-1960 et 1969-1971 sont :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1 534	1 788	1 986	2 010	1 919	1 714	1 533	1 636	1 778	1 798	1 709	1 612	1 751

### 5.2. RAYONNEMENT SOLAIRE DIFFUS.

Il n'est mesuré que depuis octobre 1968 à BANGUI-

ORSTOM. On a obtenu, pour le rayonnement solaire diffus moyen journalier, les résultats suivants (en  $J.cm^{-2}$ ) :

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1968										875	879	(640)	
1969	686	762	875	908	808	812	770	845	854	795	745	657	793
1970	916	758	1 109	904	825	825	841				825	599	
1971	670	795	925	979	896	879	871	904	929	887	724	632	841

### 5.3. DURÉE D'INSOLATION.

La durée d'insolation est mesurée depuis 1967 sur héliographe Campbell-Stokes. Les moyennes journalières

mensuelles de la durée d'insolation à BANGUI-ORSTOM sont données en dixième d'heure dans le tableau suivant :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1967	84	82	78	82	77	61	51	55	66	58	85	83	72
1968	82	82	70	70	67	59	58	53	51	56	63	64	65
1969	70	76	52	65	68	66	48	48	45	53	58	64	58
1970	67	69	69	62	67	61	43	45	47	49	70	92	62
1971	82	80	73	77	64	49	44	52	53	55	70	80	65
Moyennes O.R.S.T.O.M.	77	76	68	71	69	59	49	51	52	54	69	77	65
Météo	76	64	67	71	65	57	47	48	50	52	71	71	62
Météo (1933-71)													
sauf 1948-49-51)	62	66	62	62	58	51	41	43	48	50	56	64	55

Le coefficient de corrélation entre les stations de BANGUI-ORSTOM et de BANGUI-Météo est de 0,80. Il semblerait que les durées soient systématiquement surestimées à BANGUI-ORSTOM (ou sous-estimées à BANGUI-Météo). L'écart moyen entre les relevés est d'environ 5%.

Les valeurs moyennes, pour la période 1933-68, de l'insolation à BANGUI-Météo sont suspectes. En effet, l'insolation a été mesurée au début avec des héliographes de type inconnu et, lorsque le Campbell-Stokes a été mis en service, on a employé des bandes de carton différentes de celles qui sont utilisées actuellement. Ces relevés, donnés à titre indicatif, sont nettement sous-estimés.

Enfin, rappelons qu'à Bangui la durée maximale possible d'insolation entre le lever et le coucher du soleil varie de 113 (21 décembre) à 119 (21 juin) dixièmes d'heures (hauteur du soleil supérieure à 3°).

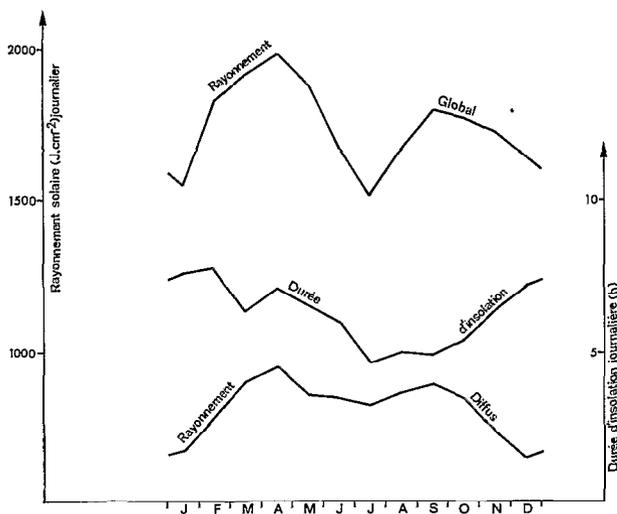


Fig. 6. — Variation du rayonnement solaire à BANGUI (Moyenne 1969 et 1971).

#### 5.4. VARIATION SAISONNIÈRE DU RAYONNEMENT.

Elle est représentée par le graphique de la figure 6.

— Les rayonnements global et diffus passent par un premier minimum en décembre-janvier.

Les causes en sont: le solstice d'hiver (durée théorique du jour et hauteur du soleil minimales) et la brume sèche (absorption). La durée d'insolation, par contre, est maximale (nuages peu nombreux).

— De février à avril, le rayonnement global augmente, du fait d'une meilleure transparence de l'atmosphère, le rayonnement diffus également, à cause de la présence de cumulus ayant une forte réflexion (effet de «loupe»). La durée d'insolation varie peu, avec une tendance à diminuer.

— A partir de mai, le rayonnement global diminue nettement jusqu'en juillet, le ciel étant de plus en plus couvert. La durée d'insolation diminue. Le rayonnement diffus reste constant.

— Le rayonnement global augmente en août et septembre. Durée d'insolation et rayonnement diffus restent constants.

— D'octobre à décembre, les rayonnements global et diffus diminuent tandis que la durée d'insolation augmente.

Évidemment, la température moyenne de l'air suit exactement le même cycle de variation (rayonnement global).

## 6. ÉVAPORATION.

L'évaporation est mesurée sur bacs Colorado de 1 m<sup>2</sup> de surface, l'un sur pelouse, l'autre sur sol nu, et sur bacs type classe A du Weather Bureau. Un évapotranspiromètre est installé pour la détermination de l'évapotranspiration potentielle.

Une première série de mesures avait été effectuée en 1954 lors de l'étude du bassin représentatif de la N'Gola. Mais les observations n'ont été effectuées de façon systématique, et suivant un protocole identique à ceux de Fort-Lamy et de Brazzaville, que depuis 1963.

### 6.1. ÉVAPORATION SUR BAC COLORADO.

Le tableau XVII contient les évaporations mensuelles obtenues à BANGUI-ORSTOM sur pelouse et sur sol nu.

Le coefficient de corrélation entre les deux évaporations est de 0,92. En considérant une valeur probable de l'évaporation Colorado sur sol nu de 1 543 mm (par corrélation avec le bac Colorado «Pelouse»),

le coefficient de passage d'un bac à l'autre serait égal à 1,13 : évaporation bac Colorado sol nu = 1,13 évaporation bac Colorado pelouse.

Il convient de remarquer également que tout comme la température et la psychrométrie, l'évaporation ne varie guère, d'un mois à l'autre, ce qui est normal. Par contre, l'influence de l'environnement est

grande. A Brazzaville, le coefficient de bac «Sol nu - Pelouse» atteint 1,26 et 1,33 à Fort-Lamy [12].

### 6.2. ÉVAPORATION SUR BAC «CLASSE A» DU WEATHER BUREAU.

Les observations ont débuté en 1966. On a obtenu

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1966	121	150	177	158	146	132	115	(115)	138	131	121	110	1 614
1967	131	138	179	181	<u>151</u>	99	99	112	116	130	135	122	1 593
1968	125	141	169	156	154	117	122	120	116	117	116	106	1 559
1969	112	121	143	139	128	120	95	107	102	119	115	104	1 405
1970	117	140	179	166	150	125	106	111	107	118	128	130	1 577
1971	124	150	165	160	146	105	106	109	117	128	125	137	1 572
Moyenne	122	140	169	160	146	116	107	112	116	124	123	118	1 553

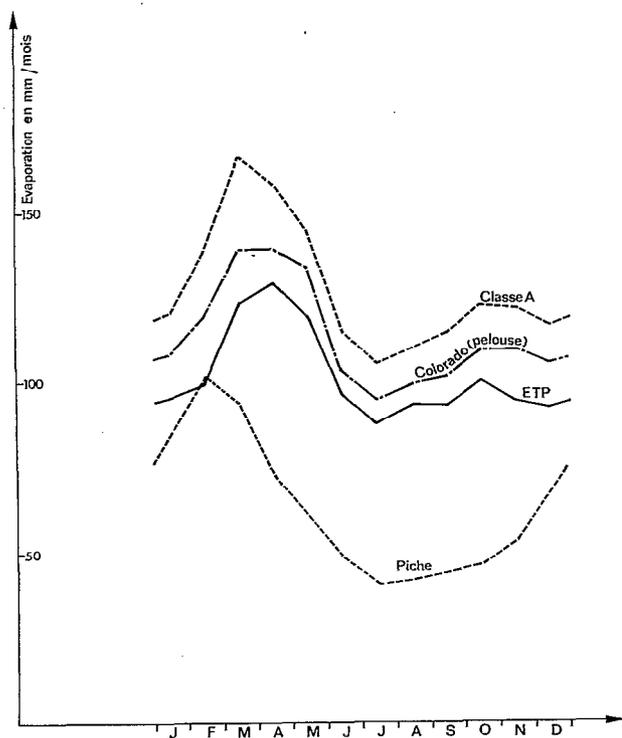


Fig. 7. — Variation de l'évaporation mensuelle moyenne à BANGUI.

les résultats suivants pour l'évaporation mensuelle exprimée en millimètres.

Les valeurs *soulignées* (mai à août 1967) sont légèrement anormales, l'évaporation sur bac classe A étant ces mois-là inférieure à l'évaporation sur bac Colorado. Le coefficient de corrélation entre ces deux évaporations est de 0,93.

Le coefficient de bac est de 1,13.

Évaporation « classe A » = 1,13 évaporation Colorado (pelouse). Ce coefficient est tout à fait comparable à ceux qui sont donnés par M. KOHLER (1,17) et par M. RIOU (Bangui : 1,13, variant de 1,11 à 1,15 de Brazzaville au lac Tchad) [12].

### 6.3. ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE.

Si l'on satisfait complètement les besoins en eau d'une plante et les pertes évaporatoires du sol, la quantité d'eau nécessaire devient pratiquement indépendante du type du sol et de la nature de la plante. Seules les conditions climatologiques interviennent et ces besoins en eau, appelés alors évapotranspiration potentielle (ETP), se rapprochent de l'évaporation réelle observée sur une surface d'eau de très grande dimension (lacs). L'évapotranspiration potentielle est mesurée depuis 1966.

En voici les valeurs mensuelles (mm) :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1966	106	109	120								107	103	
1967	113	107	129	151	131	(87)	(89)	(89)	101	102	108	102	1 309
1968	93	98	126	124	114	97	96	96	84	78	77	80	1 163
1969	84	(71)	114	114	126	107	100	93	105	107	89	82	1 192
1970	88	112	135	125	112	106	75	87	89	100	96	103	1 228
1971	97	106	123	142	121	92	(83)	100	(92)	125	98	91	1 270
Moyenne	97	101	125	131	121	98	89	95	94	102	96	94	1 243

TABLEAU XVII  
ÉVAPORATION MENSUELLE MESURÉE SUR BAC COLORADO  
(mm)  
Sur pelouse

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1954							74	93	120	109	102	115	
1963	111	116	129	133	119	114	93	93	114	93	94	93	1 302
1964	98	143	158	138	121	113	89	118	102				
1965	94	120	144	134	116								
1966	108	138	145	129	127	110	106	110	122	118	104	105	1 422
1967	113	119	164	178	158	102	102	112	111	125	130	113	1 527
1968	128	129	148	141	148	102	101	106	100	103	104	98	1 408
1969	101	102	117	114	112	96	93	94	100	112	96	92	1 229
1970	98	119	141	136	126	115	91	96	97	108	114	116	1 357
1971	109	117	135	140	132	104	92	95	108	108	112	120	1 372
Moyenne	107	122	142	138	129	107	93	102	108	110	107	107	1 372

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1969				129	121	112	97	103	103	119	111	109	
1970	118	145	167	161	136	122	95	98	99	110	129	132	1 512
1971	126	147	157	162	151	115	100	104	120	111	120	142	1 555

Le coefficient de corrélation entre ETP et évaporation sur bac Colorado est de : 0,77. On peut estimer l'évapotranspiration interannuelle à : 1 240 mm.

L'évaporation réelle sur une grande étendue d'eau serait peu différente et probablement un peu inférieure à 1 200 mm : cette valeur est plus faible que celle de la pluviométrie. Dans ces conditions, M. RIOU estime l'évapotranspiration réelle (ETR) de l'ordre de 1 000 à 1 100 mm [12].

A titre indicatif, l'évapotranspiration potentielle serait de l'ordre de 1 600 mm à Moundou, 1 900 à Fort-Lamy et 1 100 mm à Brazzaville.

#### 6.4. ÉVAPORATION PICHE.

Bien que l'évaporomètre de PICHE soit loin d'être un instrument donnant des résultats représentatifs, sa facilité d'emploi et sa grande diffusion incitent à l'utiliser, quitte à corriger les résultats, comme l'a fait M. R. J. BOUCHET [2], pour les rendre plus significatifs.

Les relevés mensuels effectués à BANGUI-ORSTOM sont donnés dans le tableau XVIII avec les moyennes obtenues à BANGUI-Météo.

L'évaporation Piche est un peu plus forte à BANGUI-Météo, ce qui est normal puisque, à cette station, l'humidité est plus faible et la température plus élevée qu'à BANGUI-ORSTOM.

Le coefficient de corrélation entre évaporation Piche et humidité relative est de : 0,90.

Le total annuel est nettement faible. Les valeurs moyennes de BANGUI-Météo, de 1932 à 1971, semblent trop élevées par rapport à celles relevées de 1963 à 1971. Elles ne sont données qu'à titre indicatif.

L'application de la formule de BOUCHET, pour

obtenir une évaporation Piche corrigée, donne des résultats peu satisfaisants, ce que confirme M. RIOU [12].

En conclusion, l'évaporation Piche brute n'a pas d'application pratique directe. Pour pouvoir l'utiliser, il conviendrait de corriger les valeurs en fonction des facteurs conditionnels de l'évaporation, suivant une relation, qui, jusqu'à présent, n'a pas été établie pour les zones climatiques équatoriales. La recherche de cette formule ne peut se faire qu'à partir de données suffisamment nombreuses, et c'est dans ce but que nous publions les résultats de l'évaporation Piche, qui peut d'ailleurs servir à d'autres déterminations [12].

#### 7. PLUVIOMÉTRIE.

La mesure des précipitations a été effectuée à BANGUI-ORSTOM en 1953, 1954, 1957 (particulièrement), 1963, 1964, 1965 (particulièrement) et à partir de 1966.

On a cherché à établir la corrélation avec la station BANGUI-Météo bien que ne disposant que de dix années d'observations communes (1953, 1954, 1963, 1964, 1966 à 1971).

BANGUI-ORSTOM : moyenne annuelle : 1 508 mm et écart-type : 278 mm.

BANGUI-Météo : moyenne annuelle : 1 483 mm et écart-type : 193 mm.

Coefficient de corrélation :  $r = 0,72$ .

La méthode des doubles masses, appliquée à ces deux stations, montre qu'il n'y a pas d'hétérogénéité significative dans leurs relevés pour la période considérée (fig. 8).

TABLEAU XVIII  
ÉVAPORATION PICHE MENSUELLE  
(mm)  
Valeurs brutes

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
1963	68	73	87	61	52	54	39	42	51	48	46	54	675
1964	81	116	105	69	56	50	40	48	44				
1965	65	78	80	63	62								
1966	84	149	112	57	49	48	43	42	47	51	50	66	798
1967	109	93	103	123	77	50	43	41	45	50	73	75	882
1968	106	105	101	82	65	42	43	36	42	49	47	53	771
1969	74	86	67	58	54	45	42	41	43	43	48	56	657
1970	73	104	103	76	56	49	38	41	42	45	59	86	772
1971	101	124	104	79	80	50	40	43	46	45	55	91	858
Moyenne O.R.S.T.O.M.	85	103	96	74	61	49	41	42	45	47	54	69	766
Météo	88	97	103	85	67	53	46	45	49	52	60	75	820
Météo (1932-1971)	136	152	134	110	91	73	64	63	66	68	80	107	1 144

on peut considérer qu'on dispose d'une station BANGUI-Météo ayant 41 ans de relevés pluviométriques.

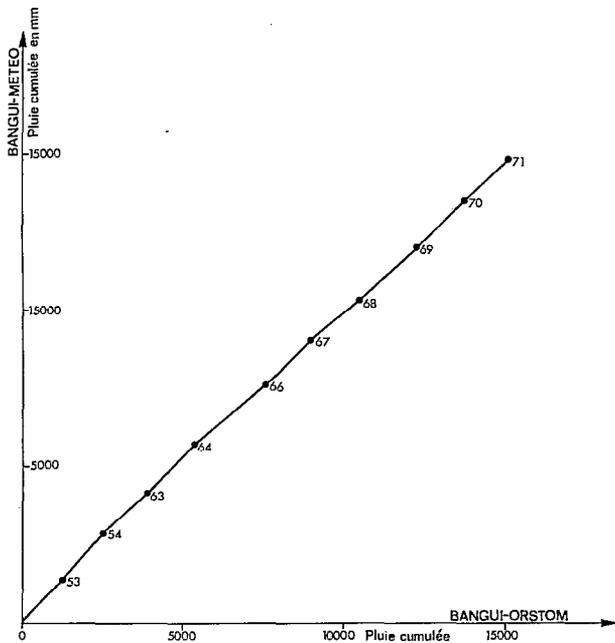


Fig. 8. — Application de la méthode des doubles masses aux stations de BANGUI-ORSTOM et de BANGUI-Météo.

En ce qui concerne BANGUI-Météo, rappelons que trois stations ont en réalité fonctionné :

- Bangui-Direction,
- Bangui-Aviation,
- Bangui-M'Poko,

avec des recouvrements permettant de disposer de onze années d'observations communes, ce qui a permis d'évaluer le coefficient de corrélation à environ : 0,92.

Pour l'étude qui suit, on a supposé réalisée, sans le vérifier, l'homogénéité des séries, ce qui se justifie pour l'objectif de simple présentation climatique auquel se limite notre prétention. Cette hypothèse étant admise,

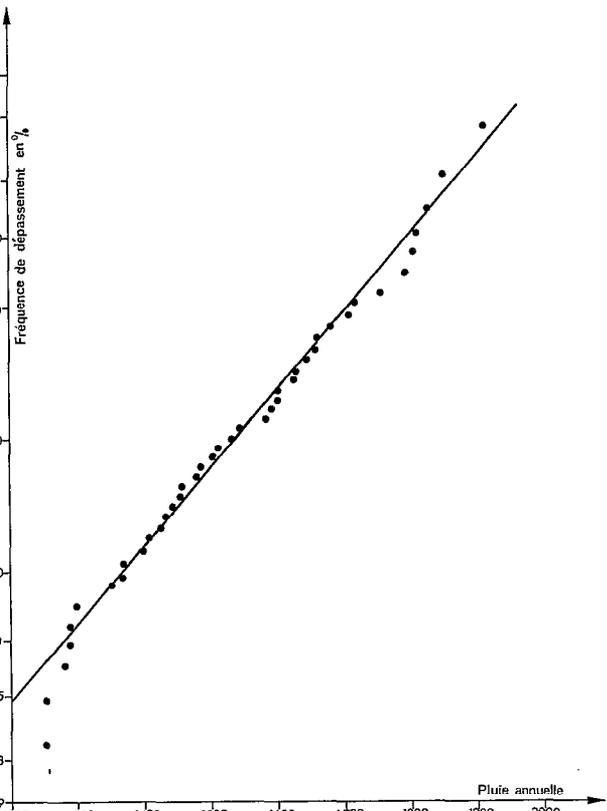


Fig. 9. — Distribution des 41 hauteurs pluviométriques annuelles observées à BANGUI. (Période 1931-1971. Loi de Gauss).

7.1. PRÉCIPITATIONS ANNUELLES A BANGUI-MÉTÉO.

Les 41 années d'observation donnent :

- Valeur moyenne interannuelle :  $\bar{x} = 1\ 543$  mm,
- Médiane : 1 531 mm,
- Ecart-type :  $\sigma = 181$  mm,
- Coefficient de variation :  $a = 0.117$ .

En admettant une distribution normale, on obtient les valeurs suivantes (fig. 9) :

Période de retour	Pluviométrie annuelle égale ou inférieure à (mm)	Pluviométrie annuelle égale ou inférieure à (mm)
1 an	1 540	1 540
5 ans	1 370	1 710
10 ans	1 280	1 795
20 ans	1 210	1 870
50 ans	1 130	1 950

7.2. PRÉCIPITATIONS ANNUELLES A BANGUI-ORSTOM.

En utilisant la corrélation existant entre les stations ORSTOM et Météo, la valeur la plus probable de la moyenne interannuelle, à BANGUI-ORSTOM, serait de : 1 570 mm, valeur très voisine de celle de BANGUI-Météo.

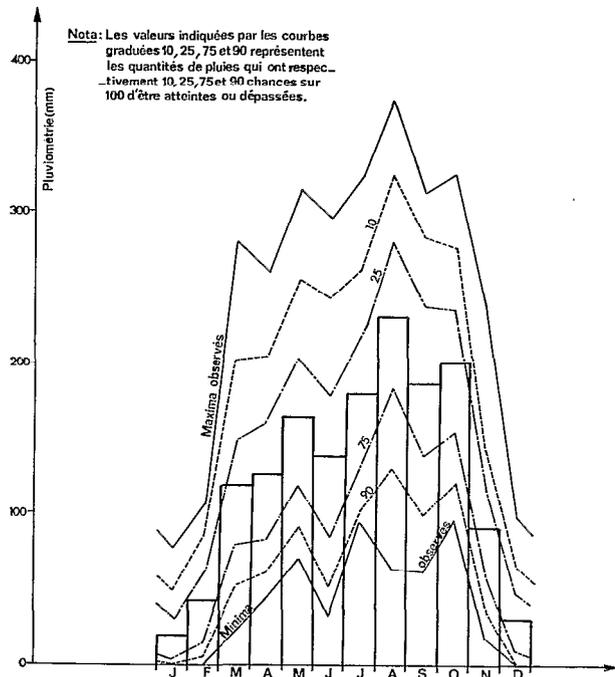


Fig. 10. — Répartition des pluviométries mensuelles à BANGUI-Météo (Période 1931-1971).

Ceci tend à indiquer que la région de BANGUI reçoit peut-être 1 600 mm dans les régions non abritées par les collines.

7.3. PRÉCIPITATIONS MENSUELLES.

Elles ont été calculées à BANGUI-Météo pour la période 1931-1971. On a calculé mois par mois leur distribution statistique par ajustement d'une loi de Galton (tableau XIX et fig. 10).

7.4. PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE A BANGUI-MÉTÉO.

Ce n'est que très rarement qu'il tombe plus d'une averse par jour. Aussi confondrons-nous la hauteur de pluie d'une averse avec le total pluviométrique journalier.

La répartition des pluies journalières BANGUI-Météo est la suivante :

Rang	Hauteur (mm)
1	138,2
2	128,8
3	122,9
4	115,6
5	107,3
6	107,3
7	105,5
8	105,0
14	90,1
31	80,1
59	70,1
99	60,1
168	50,1
311	40,1
548	30,1
1 040	20,1
1 962	10,1
5 405	0,1

Nous avons étudié la distribution de ces pluies journalières suivant une loi de Pearson III généralement bien adaptée à ce genre d'opération, sous ce climat. Un ajustement sur une loi exponentielle de Gumbel donne les mêmes résultats.

Période de retour	Pluie journalière probable, atteinte ou dépassée	
	Pearson III (mm)	Gumbel (mm)
Annuelle	74	74
2 ans	87	86
5 ans	103	102
10 ans	115	115
20 ans	128	127
50 ans	144	143

TABLEAU XIX

Mois	Moyenne $\bar{x}$	Ecart type $\sigma$	Coefficient de variation a	Maxima observé	Pluviométrie mensuelle atteinte ou dépassée pour une probabilité de					Minima observé
					0,10	0,25	0,50	0,75	0,90	
	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
J	20	19	0,95	77	48	30	15	4	0	0
F	43	29	0,67	106	85	62	40	16	6	0
M	120	56	0,47	280	204	150	112	80	52	22
A	127	55	0,43	261	206	162	118	83	62	44
M	166	60	0,36	315	258	204	160	120	92	71
J	139	72	0,52	296	245	180	126	85	52	32
J	182	60	0,34	324	265	220	175	135	103	94
A	233	67	0,29	376	325	282	238	188	132	64
S	188	75	0,40	314	284	240	185	140	100	62
O	202	56	0,28	328	278	239	196	156	122	97
N	92	44	0,48	239	145	118	86	60	38	19
D	31	25	0,81	100	67	48	28	10	1	0

## 7.5. PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE A BANGUI-ORSTOM.

Le 22 août 1967, les pluviomètres de la station ORSTOM indiquaient, sans erreur possible, une averse exceptionnelle de 171,5 mm génératrice d'une crue, jamais vue de mémoire d'homme, sur le marigot de N'Gola. Cette averse présentant une grande hétérogénéité spatiale puisque l'on mesurait :

- 82,2 mm à Bangui-M'Poko,
- 68,9 mm au km 22 (poste pluviométrique situé à 1,1 km au nord de BANGUI-ORSTOM),
- 104,0 mm à la Landjia (14 km au sud-est),
- 92,2 mm à Damara (60 km au nord-est),
- 17,0 mm à Kouzindoro (33 km au nord-ouest).

Lors de la première étude sur les données bioclimatologiques de BANGUI [3], il a été constaté que les pluies journalières observées à BANGUI-ORSTOM avaient une période de retour identique à celles de BANGUI-Météo.

L'averse ci-dessus est donc de période de retour au moins centenaire et s'inscrit sur la liste des précipitations mémorables, comme celles de Fort-Lamy (181 mm le 12 août 1950) et de Bamako (163,3 mm le 27 août 1954).

Vu le peu d'averses importantes observées durant ces trois dernières années (une seule pluie, supérieure à 100 mm : 118,2 mm), nous n'avons pas repris le contrôle de la distribution des plus fortes averses à BANGUI-ORSTOM et conserverons les résultats de l'analyse de BANGUI-Météo.

## 7.6. INTENSITÉ DES PRÉCIPITATIONS.

L'étude de l'intensité des précipitations n'a pu porter que sur sept années d'observations effectuées à BANGUI-ORSTOM en 1961, 1966 à 1971 et à BANGUI-Météo de 1969 à 1971 (le pluviographe de BANGUI-Météo n'ayant pas fonctionné de façon très satisfaisante avant 1969).

Au total, 41 averses seulement ont été analysées qui étaient toutes supérieures à 50 mm ; 6 étaient supérieures à 100 mm.

Ce nombre est, bien sûr, insuffisant pour avoir une valeur statistique valable. Néanmoins, grâce à deux averses exceptionnelles (22 Août 1967 - 11 Mai 1969), il a été possible d'enregistrer des intensités remarquables, de période de retour au moins cinquantenaire.

Bien que le pluviographe de BANGUI-ORSTOM ait eu, ce jour-là, une défaillance de fonctionnement (au moment des plus fortes intensités), le pluviogramme de l'averse du 22 août 1967 (hauteur de pluie : 171,5 mm) a permis de déterminer la courbe intensité durée de cette averse exceptionnelle.

La pluie du 11 mai 1969 n'avait pas cette importance : 118,2 mm seulement, ce qui est de l'ordre de grandeur d'une averse décennale. Par contre, et sans aucun doute possible, les intensités ont été extrêmement importantes pendant quelques minutes [4] puisqu'il a été relevé :

- 660 mm/h en 3 mn,
- 420 mm/h en 5 mn,
- 270 mm/h en 10 mn,
- 200 mm/h en 15 mn.

De telles intensités sont très rares, M. J. C. Klein [10] signale avoir observé en régime tropical (Guadeloupe) des intensités exceptionnelles de l'ordre de 516 mm/h en 5 mn et de 220 mm/h en 15 mn.

Les 41 averses analysées ont été réparties en quatre classes :

- 50- 70 mm (24 averses),
- 70- 90 mm (5 averses),
- 90-110 mm (9 averses),
- 110-130 mm (2 averses).

L'averse du 22 août 1967 a été classée à part.

Dans chaque classe, les courbes intensité-durée de chaque averse ont permis de déterminer une valeur moyenne pour chaque pas de temps. Reportées en coordonnées logarithmiques, ces valeurs servent à déterminer les courbes intensité-durée relatives à chaque averse. Les résultats sont les suivants :

Hauteur de l'averse (mm)	minutes				DURÉE			heures				
	5	10	15	30	45	1	1.30	2	3	4	5	
60	115	100	88	68	55	45	33	27	19	15	12	
80	135	115	100	78	65	55	42	34	24	18	15	
100	150	130	115	90	75	63	50	40	27	22	18	
120	(190)	(165)	(145)	115	93	80	63	(51)	(37)	(29)	(23)	
Averse du 22-8-67 :												
171,5	(250)	(210)	185	146	117	100			45	41	34	

Ils sont représentés par le graphique de la figure 11.

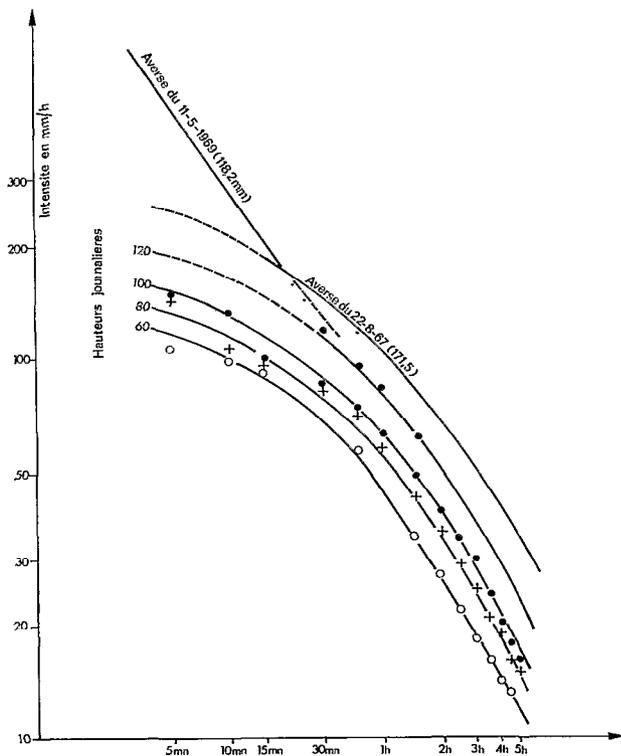


Fig. 11. — Station bioclimatologique de BANGUI  
Courbes intensité-durée.

#### 7.7. COMPARAISON ENTRE LES PLUVIOMÈTRES DE BANGUI-ORSTOM. PLUIE AU SOL.

Sur la station bioclimatologique, plusieurs pluviomètres ont été installés, tout d'abord pour pouvoir effectuer les corrections à apporter aux observations d'évaporation lorsqu'il pleut. Un premier pluviomètre au sol était installé en décembre 1962. La bague de ce pluviomètre simplement enfoncé dans le sol est calée à 10 cm au-dessus du niveau du sol, ce qui correspond au niveau du bac Colorado.

En mai 1967, un second pluviomètre au sol, avec sa bague à 0,10 m, est placé au milieu d'une petite fosse circulaire de 60 cm de diamètre, afin de réduire le plus possible les erreurs dues au rebondissement des gouttes de pluies dans l'entourage immédiat de l'instrument. Au même moment, un troisième pluviomètre est implanté, sans fosse de garde, à une hauteur de 0,05 m (corrections du lysimètre).

En juillet 1971, un quatrième pluviomètre au sol est installé, selon la recommandation de l'Organisation Météorologique Mondiale du 17 février 1971. Ce pluviomètre est entouré d'une grille horizontale calée au niveau du sol et destinée à éviter le rebondissement des gouttes de pluies.

En août 1971, un pluviomètre M.N. type R01-2030A est installé, sa bague étant calée à 1 m au-dessus du sol. Un pluviomètre à lecture directe, type S.P.I.E.A. modifié M.N., doublait le pluviomètre Association.

De 1967 à 1971, on a cherché à comparer entre eux les relevés d'une même averse faits à ces différents pluviomètres.

Le pluviomètre de référence est celui dont la bague est à 1,50 m (pluviomètre Association, depuis le 21 septembre 1968).

Les pluies ont été classées par tranches successives :

- 0,1- 5,0 mm,
- 5,1-10,0 mm,
- 10,1-20,0 mm,
- 20,1-30,0 mm,
- 30,1-50,0 mm,
- 50,1-80,0 mm,
- 80,1 mm et au-dessus.

Les résultats sont donnés dans le tableau XX. On désigne par P1, P2, etc., les pluviomètres à 0,5 m, 0,10 m, etc., et par PR le pluviomètre de référence.

La valeur moyenne du rapport  $\frac{P_i}{PR}$  est la même pour les pluviomètres 1 à 3 installés au sol sans précaution particulière (0,97). On peut donc dire que ces pluviomètres reçoivent systématiquement moins d'eau que le pluviomètre de référence (3%). L'écart est surtout

sensible pour les faibles précipitations ; il peut aller jusqu'à 9% pour les pluies inférieures à 10 mm. Les relevés du pluviomètre calé à 1 m semble fournir des résultats analogues, mais la période d'observation est trop courte pour qu'on puisse conclure. On notera que l'adjonction d'une fosse ne semble apporter aucune amélioration en ce sens.

Par contre, les résultats du pluviomètre suivis d'une grille anti-rejaillissements semblent intéressants puisque, sauf pour les très faibles averses, on obtient des résultats très voisins de ceux du pluviomètre de référence.

L'examen du coefficient de corrélation pour les pluviomètres 1 à 3 montre que, si l'on met à part les pluies de 0 à 5 mm pour lesquelles il n'a pas grande signification, ce coefficient a tendance à croître avec la grandeur de la précipitation, ce à quoi il fallait s'attendre. Il n'en est pas de même pour le pluviomètre à grille où la corrélation semble indépendante de la pluie ; mais on doit faire les mêmes réserves que précédemment, compte tenu de la taille très réduite de l'échantillon.

Il sera intéressant par la suite de comparer les relevés effectués sur le pluviomètre plastique S.P.I.E.A. qui capterait, aux dires du Centre Météorologique de Trappes, 3% de plus que l'Association.

TABLEAU XX

Classe d'averses		0,1-5,0	5,1-10,0	10,1-20,0	20,1-30,0	30,1-50,0	50,1-80,0	80,1 et plus
Pluviomètre à 0,05 m P1	Nombre d'observations	254	83	82	50	42	26	8
	Moyenne P1	1,52	6,82	14,0	25,4	37,9	59,7	106,2
	Moyenne PR	1,64	7,11	14,6	26,1	38,9	60,8	108,2
	Coefficient de corrélation P1/PR	0,99 0,93	0,86 0,96	0,87 0,96	0,98 0,97	0,97 0,99	0,98 0,98	1,00 0,98
Pluviomètre à 0,10 m P2	Nombre d'observations	253	84	82	50	31	21	6
	Moyenne P1	1,53	6,80	14,0	25,4	37,6	59,4	103,9
	Moyenne PR	1,58	7,12	14,6	26,0	38,4	60,8	107,6
	Coefficient de corrélation P1/PR	0,99 0,97	0,82 0,95	0,89 0,96	0,98 0,98	0,97 0,98	0,99 0,98	1,00 0,97
Pluviomètre à 0,10 m avec fosse P3	Nombre d'observations	255	84	82	50	31	21	5
	Moyenne P1	1,54	6,82	14,1	25,4	37,6	58,9	92,5
	Moyenne PR	1,63	7,11	14,7	26,0	38,4	60,8	94,8
	Coefficient de corrélation P1/PR	0,99 0,94	0,82 0,96	0,89 0,96	0,98 0,98	0,96 0,98	0,98 0,97	1,00 0,98
Pluviomètre au sol OMM avec grille P4	Nombre d'observations	29	4	11	5	2	3	0
	Moyenne P1	1,67	5,73	12,3	28,3	37,8	66,7	
	Moyenne PR	1,82	5,87	13,4	28,0	36,0	66,7	
	Coefficient de corrélation P1/PR	1,00 0,92	0,99 0,98	0,99 0,99	0,93 1,01	1,00 1,05	0,99 1,00	
Pluviomètre à 1 m P5	Nombre d'observations	29	4	11	6	2	3	0
	Moyenne P1	1,61	5,68	13,0	27,4	36,4	61,3	
	Moyenne PR	1,82	5,87	13,4	28,1	36,0	66,7	
	Coefficient de corrélation P1/PR	1,00 0,92	0,99 0,97	0,99 0,97	0,95 0,97	1,00 1,01	1,00 0,92	

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] AUBREVILLE (A.) - 1949 - Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale, édit. Geo. Mar. et Col., Paris.
- [2] BOUCHET (R. J.) - 1964 - Evaporation réelle, évapotranspiration potentielle et production agricole. L'eau et la production végétale, INRA.
- [3] CALLEDE (J.) - 1969 - Premiers résultats des mesures effectuées à la station bioclimatologique de BANGUI-ORSTOM, Bangui.
- [4] CALLEDE (J.) - 1969 - Note sur une averse d'intensité exceptionnelle observée à la station bioclimatologique de BANGUI-ORSTOM, Bangui.
- [5] CALLEDE (J.) - 1969 - Note sur l'étalonnage d'un anémomètre, ORSTOM, Bangui.
- [6] CALLEDE (J.) - 1971 - Note sur un ensemble de comptage solarimétrique, ORSTOM, Bangui.
- [7] CHARTIER (R.) - 1966 - Enregistrement continu de l'évaporation, bac à niveau constant, Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., n° 5, décembre.

- [8] FACY (L.) - 1950 - *Météorologie de l'A.E.F.*, Encycl. Marit. et Col., Paris.
- [9] GOULÉE (A.) - 1964 - Note sur la pluviométrie en République Centrafricaine. Asecna, Bangui.
- [10] KLEIN (J.C.) - 1971 - Intensité extraordinaire de la précipitation du 26 novembre 1970 dans la région des Grands-Fonds de Guadeloupe. *Cah. ORSTOM, sér. Hydrol.*, vol. VIII, n° 2.
- [11] RICHARD (R.) - 1934 - La trombe et le grain orageux du 27 mai 1932 à Bangui. *Annales de Physique du Globe de la France d'Outre-Mer*, août.
- [12] RIOU (Ch.) - 1972 - Etude de l'évaporation en Afrique Centrale, Contribution à la connaissance des climats. Thèse de Doctorat ès Sciences ORSTOM, Paris.
- [13] SILLANS (R.) - 1958 - Les savanes de l'Afrique Centrale, éd. P. Lechevalier, Paris.
- [14] TIXIER J. - 1953 - Etude des crues sur un petit bassin de la région de Bangui. *Annuaire Hydrologique de la F.O.M.*, ORSTOM.