

L'EVOLUTION DU REGIME PLUVIOMETRIQUE DU NORD
AU SUD DE LA PARTIE ORIENTALE DE LA
REPUBLIQUE DU ZAIRE

I. HARJOABA, R. HARJOABA & KALOMBO K.*

Abstract

In the eastern part of the Congo basin, the seasonal variations in rainfall throughout the year are very different from one year to another. The explanation of this seasonal variations in connection with the zenithal position of the sun seems unreliable.

Résumé

Un transect dans l'Est du bassin du fleuve Zaïre montre la grande variabilité interannuelle des régions pluviographiques et les faiblesses de l'explication de ce régime fondée sur une convection accrue liée à la présence du soleil au zénith des stations considérées.

INTRODUCTION

Cette étude s'appuie sur les données pluviométriques mensuelles de 15 stations situées sur un axe N-S, allant de 3° 31' N (Angodia) jusqu'à 12° 14' S (Musoshi). Les méridiens extrêmes sont 24° 29' E (Yangambi) et 27° 38' E (Musoshi). Les difficultés à obtenir les données des 15 stations pour les mêmes années, nous ont obligés à ne considérer qu'une période trop courte, à peine compatible avec la limite imposée pour de telles études. Jusqu'à présent, à notre connaissance, il n'y a pas d'études spéciales concernant le régime pluviométrique dans cette partie du Zaïre à l'exception d'une étude publiée par MALAISSE *et al.* (1975). Par contre dans des travaux à caractère général, il existe des références concernant certains aspects des précipitations dans la région étudiée (BULTOT 1952, 1954, 1971, CORNET 1896, GOEDERT 1938, VANDENPLAS 1943).

* Département de Géographie, Université Nationale du Zaïre, B.P. 1825, Lubumbashi.

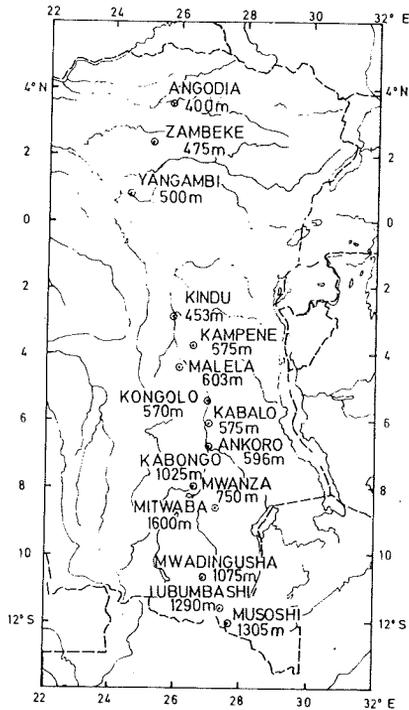


Fig. 1

Dans les lignes qui suivent nous allons nous pencher sur les problèmes suivants :

- Les types de régime pluviométrique qui se succèdent sur l'alignement d'Angodia à Musoshi.
- Le problème des maxima dits "équinoxiaux" ou "post-équinoxiaux" et l'origine des précipitations dans la partie est du Bassin Zaïrois (Congolais).
- Les étapes de l'installation et du retrait de la C.I.T. et leur effet climatologique.

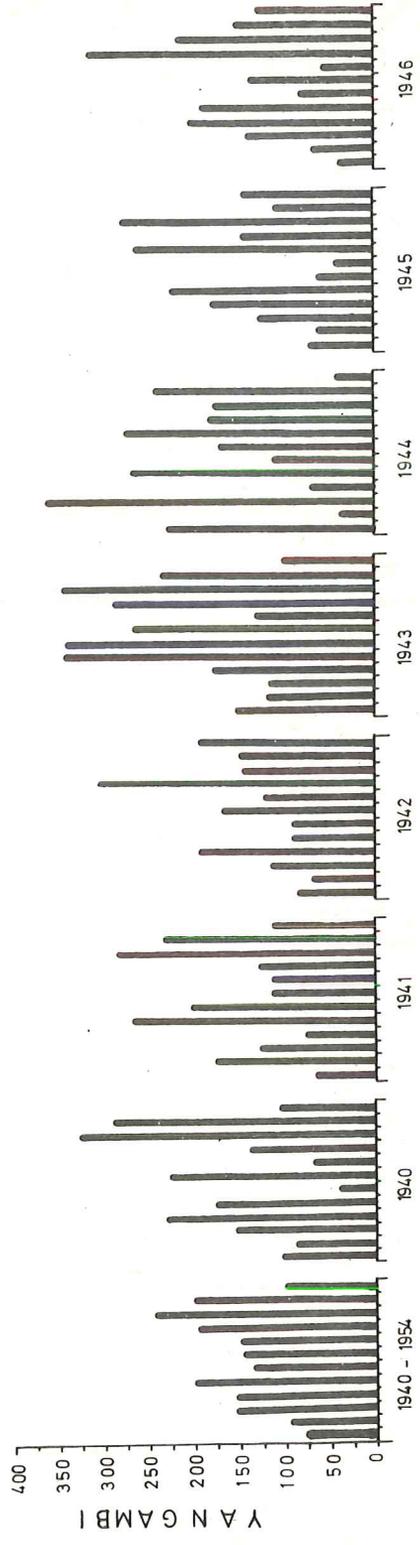
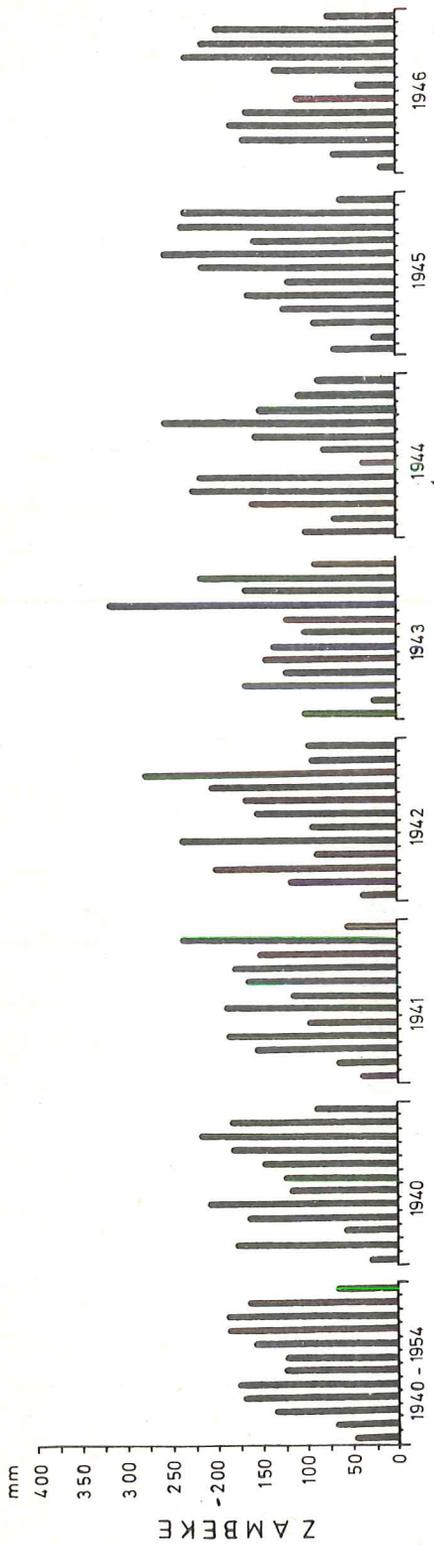
LES TYPES DE REGIME PLUVIOMETRIQUE QUI SE SUCCEDENT SUR L'ALIGNEMENT D'ANGODIA A MUSOSHI

Conformément à la répartition "classique" des régimes pluviométriques le long des méridiens, les stations de la région étudiée

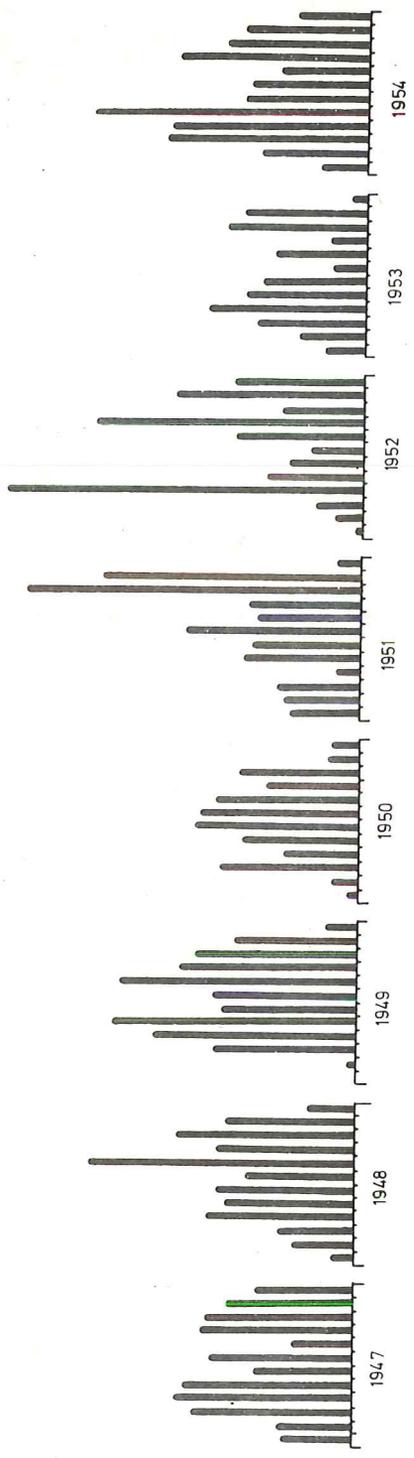
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ANGODIA 3°32'N 400 m	N %	11 73	8 53	0 0	*0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	*0 0	0 0	0 0	9 60
ZAMBEKE 2°21'N 475 m	N %	7 47	5 33	0* 0	1 7	0 0	0 0	1 7	0 0	*0 0	0 0	1 7	4 27
YANGAMBI 0°49'N 500 m	N %	3 20	1 7	0* 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0* 0	0 0	0 0	0 0
KINDU 2°57'S 453 m	N %	0 0	0 0	*0 0	0 0	1 7	11 73	13 87	6 40	0 0	*0 0	0 0	0 0
KAMPENE 3°38'S 675 m	N %	0 0	0 0	*0 0	0 0	1 7	10 67	10 67	4 27	0 0	*0 0	0 0	0 0
MALELA 4°23'S 603 m	N %	0 0	0 0	*1 7	0 0	7 50	14 100	11 79	11 79	2 14	*0 0	0 0	0 0
KONGOLO 5°21'S 570 m	N %	0 0	0* 0	0 0	0 0	6 40	13 87	15 100	13 87	4 27	*0 0	0 0	0 0
KABALO 6°03'S 575 m	N %	0 0	1* 7	0 0	0 0	8 53	15 100	15 100	15 100	6 40	2* 13	0 0	0 0
ANKORO 6°45'S 596 m	N %	0 0	0* 0	0 0	0 0	12 80	15 100	15 100	15 100	7 47	3* 20	0 0	0 0
KABONGO 7°20'S 1025 m	N %	0 0	0* 0	0 0	1 7	14 93	15 100	15 100	12 80	13 87	1* 7	0 0	0 0
MWANZA 7°51'S 750 m	N %	0 0	1* 7	1 7	0 0	12 80	15 100	15 100	15 100	13 87	2* 13	0 0	0 0
MI'IWABA 8°37'S 1600 m	N %	0 0	*0 0	0 0	0 0	10 67	15 100	15 100	15 100	9 60	1* 7	0 0	0 0
MWADINGUSHA 10°44'S 1075 m	N %	0 0	*0 0	0 0	6 40	14 93	15 100	15 100	15 100	15 100	6 40	*0 0	0 0
LUBUMBASHI 11°40'S 1290 m	N %	0 0	*0 0	0 0	6 40	15 100	15 100	15 100	15 100	15 100	10 67	*0 0	0 0
MUSOSHI 12°15'S 1305 m	N %	0* 0	0 0	0 0	7 50	14 100	14 100	14 100	14 100	14 100	11 79	*1 7	0 0

Tableau 1

Risque de sécheresse (N = nombre absolu de mois sec; % = mois secs en pourcentage; * = passage du soleil au zénith).



ZAMBARI
mm
400
350
300
250
200
150
100
50
0



YANGABI
mm
400
350
300
250
200
150
100
50
0

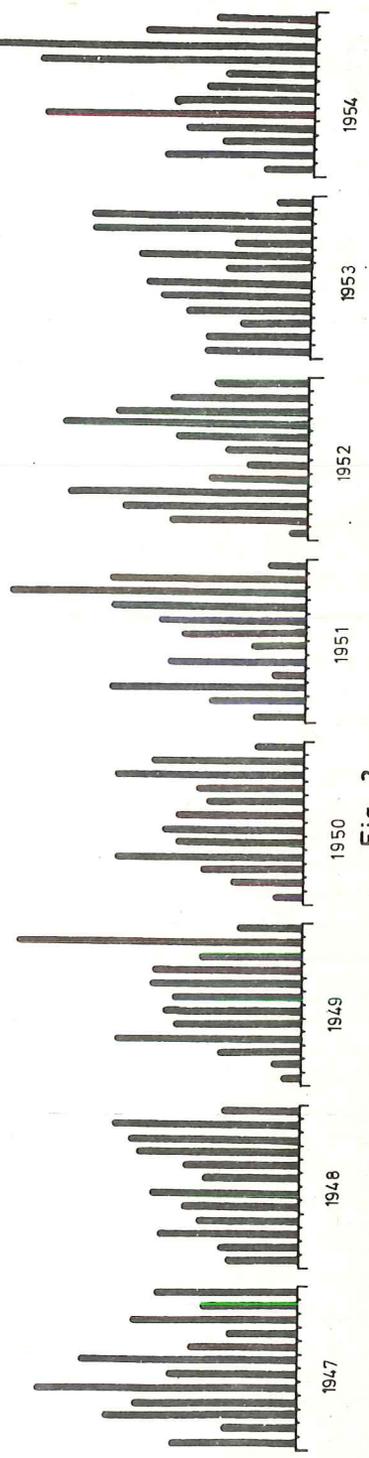


Fig. 2

devraient appartenir à trois types : équatorial, subéquatorial et tropical. Voyons dans quelle mesure ceci se réalise pratiquement. La simple analyse des graphiques qui représentent le régime pluviométrique pluriannuel de la station de Yangambi, montre l'existence de précipitations abondantes pendant toute l'année tout en distinguant deux maxima pluviométriques pendant les périodes de mars à mai et de septembre à novembre. Ces derniers sont des maxima considérés habituellement comme "équinoxiaux" ou "post-équinoxiaux". Par conséquent, la station de Yangambi appartiendrait au type de régime équatorial. Mais si on analyse en détail les données pluviométriques de cette station, on peut émettre certaines réserves sur son appartenance au régime équatorial. Nous observons tout d'abord que le régime pluviométrique annuel diffère fortement d'une année à l'autre et qu'il n'y a que de très rares cas où le pluviogramme d'une année corresponde aux normes classiques pour un pluviogramme équatorial (Fig. 2). Les deux saisons "équinoxiales" ou "post-équinoxiales" s'observent nettement pendant les années 1943, 1945, 1946, 1948, 1950, 1952, 1954. Les huit autres années (c'est-à-dire plus de 50% du nombre total) ne sont guère fidèles à ce régime. D'autre part, la règle suivant laquelle tous les mois sont suffisamment arrosés n'est pas respectée non plus. Pendant certaines années, on enregistre, en effet, des mois secs. Le risque de sécheresse est de 20% pour janvier et 6,7% pour février (Tabl. 1). En 1949, ces deux mois ont été secs, ce qui a créé une véritable saison sèche de plus de 60 jours. La fréquence relativement élevée des périodes de sécheresse supérieures à 20 jours au cours des mois de décembre, janvier, février et juillet, a été signalée par BULTOT dans le tableau repris ci-dessous (Tabl. 2). D'ailleurs, dans la figure 2,

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
≥ 6 jours	52	41	32	29	25	32	43	33	18	11	12	38
≥ 10 jours	30	19	8	6	9	11	13	8	4	1	4	14
≥ 20 jours	5	2					1					3
≥ 30 jours	1											

Tableau 2

Yangambi (1930-1959)

Fréquences absolues mensuelles de périodes sèches de diverses longueurs incluses dans la saison des pluies (d'après F. BULTOT, 1971).

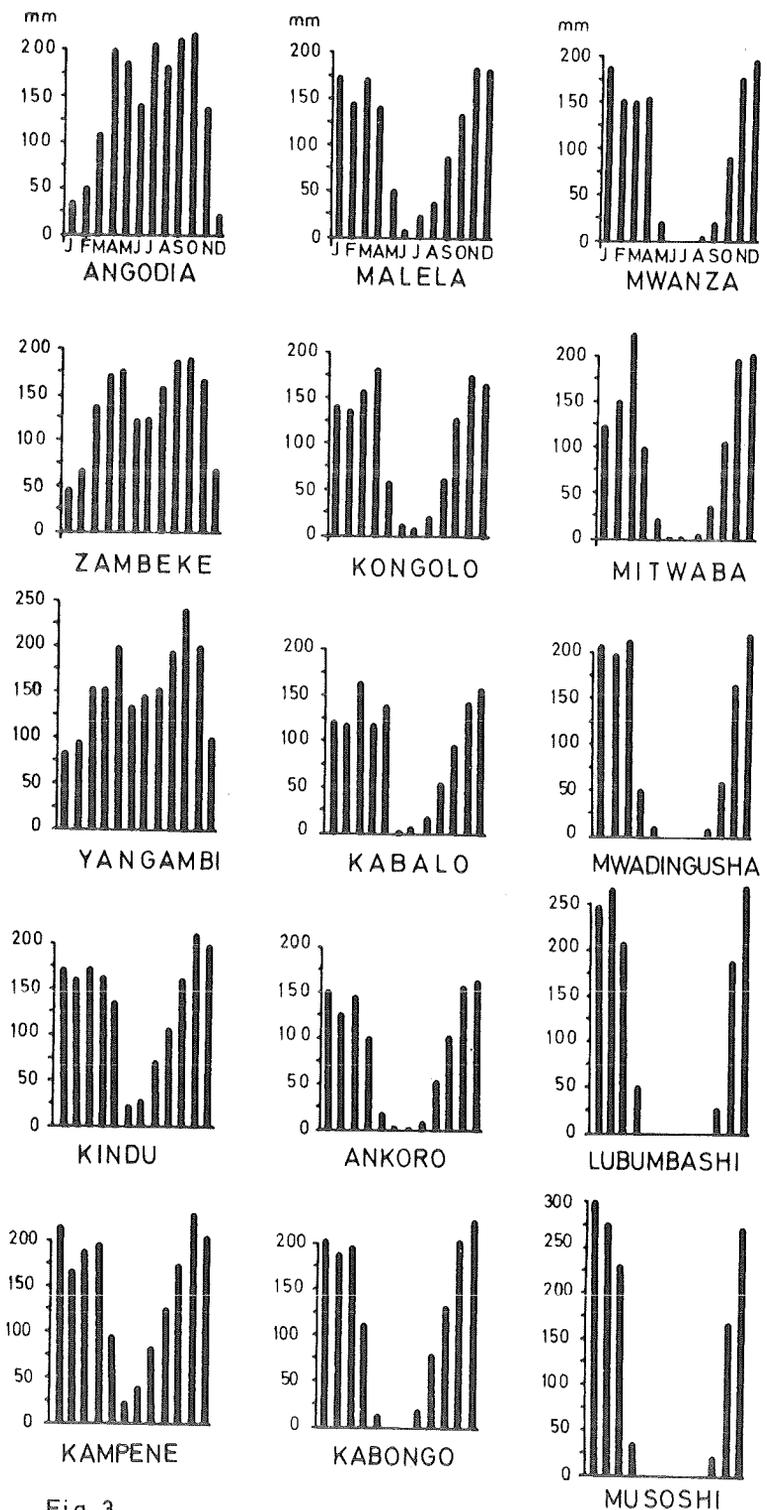


Fig. 3

on observe qu'en dehors de janvier et février qui sont, pendant certaines années, effectivement secs, les mois de décembre, juin, juillet voire avril s'approchent de la limite de la sécheresse. A ce point de vue également, une grande partie des 15 stations sont infidèles au régime équatorial.

En ce qui concerne les maxima "équinoxiaux" ou "post-équinoxiaux", nous constatons qu'ils se produisent à n'importe quel mois de la moitié de l'année correspondante, à l'exception des mois de décembre, janvier, février qui se trouvent sous l'influence de la sécheresse de l'hiver boréal. Pendant la période étudiée, dans la première moitié de l'année correspondant à l'équinoxe de mars, le maximum mensuel s'est produit deux fois au mois de mars, cinq fois au mois d'avril, 4 fois au mois de mai et 4 fois au mois de juin. Dans la seconde moitié de l'année le maximum "équinoxial" a été enregistré deux fois avant l'équinoxe de septembre : aux mois d'août 1944 et au mois de juillet 1947. L'intervalle de temps qui sépare les deux maxima oscille dans des limites très larges d'une année à l'autre. Il a été de 6 mois en 1949 (avril-novembre) et 1951 (mars-octobre) -ce qui dépasserait légèrement l'intervalle normal- et seulement d'un mois en 1947 (mai-juillet)!

La station de Zambeke, située à 2°12' Nord a un régime pluviométrique semblable à celui de la station de Yangambi : la même irrégularité des régimes annuels, l'existence de mois secs, la migration des maxima dits "équinoxiaux" ou "postéquinoxiaux". De plus le degré d'infidélité des régimes annuels est encore plus accentué. Le risque de sécheresse est particulièrement plus grand (46,7% pour janvier, 33,3% pour février, 22,7% pour décembre et 6,7% pour avril, juillet et novembre).

Au Nord de Zambeke, le régime pluviométrique change évidemment. A Angodia, station située à 3°32' Nord, dans le régime pluviométrique pluriannuel, s'insère déjà une saison sèche de 2 mois, correspondant à l'hiver boréal (décembre, janvier). D'autre part, les deux saisons à précipitations abondantes dites "équinoxiales" ou "post-équinoxiales" manifestent une tendance à l'unification. Ces mutations sont plus nettes pour la station de Kindu, située à 2°57' Sud, avec la différence que les deux mois de sécheresse correspondent à l'hiver austral (juin,

juillet).

A partir de Kindu vers le Sud, les autres stations de l'alignement étudiées sont soumises à des modifications régulières de leur régime pluviométrique. D'une simple analyse de leurs pluviogrammes, on constate deux tendances principales : d'une part au fur et à mesure qu'on avance vers le sud, la saison sèche s'étend et la sécheresse devient de plus en plus rude; d'autre part et corrélativement, la saison pluvieuse se restreint et devient de plus en plus compacte.

Avant de discuter la manière dont évolue la saison sèche d'une station à l'autre, nous voudrions préciser ce que nous comprenons par mois aride ou sec étant donné que dans les travaux de climatologie de divers auteurs cette notion est définie de différentes manières. Partant de l'indice d'aridité annuel de DE MARTONNE, ses élèves (ex. : BENEVENT et FAYOLLE qui ont dressé les cartes de l'indice d'aridité dans l'Atlas de France, édité par le Comité National de Géographie) ont élaboré une formule pour définir le coefficient mensuel d'aridité :

$$a = \frac{12 P \text{ (mm)}}{T(^{\circ}\text{C}) + 10}$$

Dans ce cas, un mois est considéré comme sec si a est inférieur à 10. Cette limite a été souvent critiquée comme trop sévère. Nous sommes du même avis. Elle est trop réduite notamment pour les pays tropicaux où les pluies ont un caractère d'averse et où par conséquent, une seule pluie peut dépasser de loin la quantité équivalente à l'indice d'aridité 10. Par exemple au mois de décembre 1948, ont été enregistrées à Zambéze 52 mm de précipitations. La température moyenne de ce mois étant 25°C, la quantité des précipitations correspondant à l'indice 10 est de 29 mm. Par conséquent les précipitations du mois de décembre 1948, dépassent largement la limite d'indice d'aridité correspondant à un mois sec. Mais, peut-on considérer ce mois comme humide, étant donné que les 52 mm de précipitation sont le fait d'une seule pluie ? De même pour le mois de juin 1947 à Ankoro, où est tombé 48,5 mm également en une seule pluie alors qu'en outre le mois précédent n'avait reçu que 8 mm.

Un nombre important d'auteurs établit par contre une limite

trop élevée pour considérer un mois comme sec. Par exemple, BAGNOULS et GAUSSEN considèrent qu'un mois est sec si $P \text{ (mm)} < 2T \text{ (}^\circ\text{C)}$. L'emploi facile de cet indice l'a rendu très populaire. Mais, plus tard, même GAUSSEN estima que l'indice était trop simple et, dans certains cas, trop élevé. Il introduisit quelques corrections en proposant de considérer comme sec le mois qui reçoit :

- moins de 10 mm de précipitations à une température moyenne $< 10^\circ\text{C}$
- moins de 25 mm de précipitations à une température moyenne de 10 à 20°C
- moins de 50 mm de précipitations à une température moyenne de 20 à 30°C
- moins de 75 mm de précipitations à une température moyenne $> 30^\circ\text{C}$.

MORAL (1964) considère comme sec un mois où $P < 0,1T^2 - T + 20$ (P en mm, T en $^\circ\text{C}$). Conformément à la formule de MORAL, un mois qui a une température moyenne de 23°C est sec, si P est < 50 mm, c'est-à-dire dans des conditions semblables à celles proposées par GAUSSEN. Mais, alors que la limite de 50 mm est valable d'après GAUSSEN pour des températures allant de 20 à 30°C , d'après MORAL la quantité-limite de précipitations varie du simple au double dans ces mêmes limites de température. C'est à dire que pour un mois dont la température moyenne est de 20°C , la limite de sécheresse est de 40 mm tandis que pour un mois dont la température est de 30°C la limite de sécheresse est de 80 mm.

Non seulement GAUSSEN et MORAL donnent des limites de sécheresse trop élevées, mais encore ils ne font aucune corrélation, ni avec le nombre de jours de pluie du mois pris en considération, ni avec les conditions d'humidité du mois qui précède. Or il est bien connu qu'il est très important de savoir si un mois reçoit par exemple 40 mm de précipitation en un seul jour de pluie ou pendant 4 à 6 jours de pluie (répartis éventuellement d'une manière uniforme) ou bien encore si les 40 mm de précipitation tombent après un mois sec ou après un mois humide.

PEGUY (1970) reprend l'ancienne limite de sécheresse établie par GAUSSEN ($P \text{ (mm)} < 2 T \text{ (}^\circ\text{C)}$); mais il ne l'accepte qu'à condition que le mois précédent corresponde à la relation $P \text{ (mm)} < 4T \text{ (}^\circ\text{C)}$. Il est le premier à établir l'état de sécheresse d'un mois en fonction de la

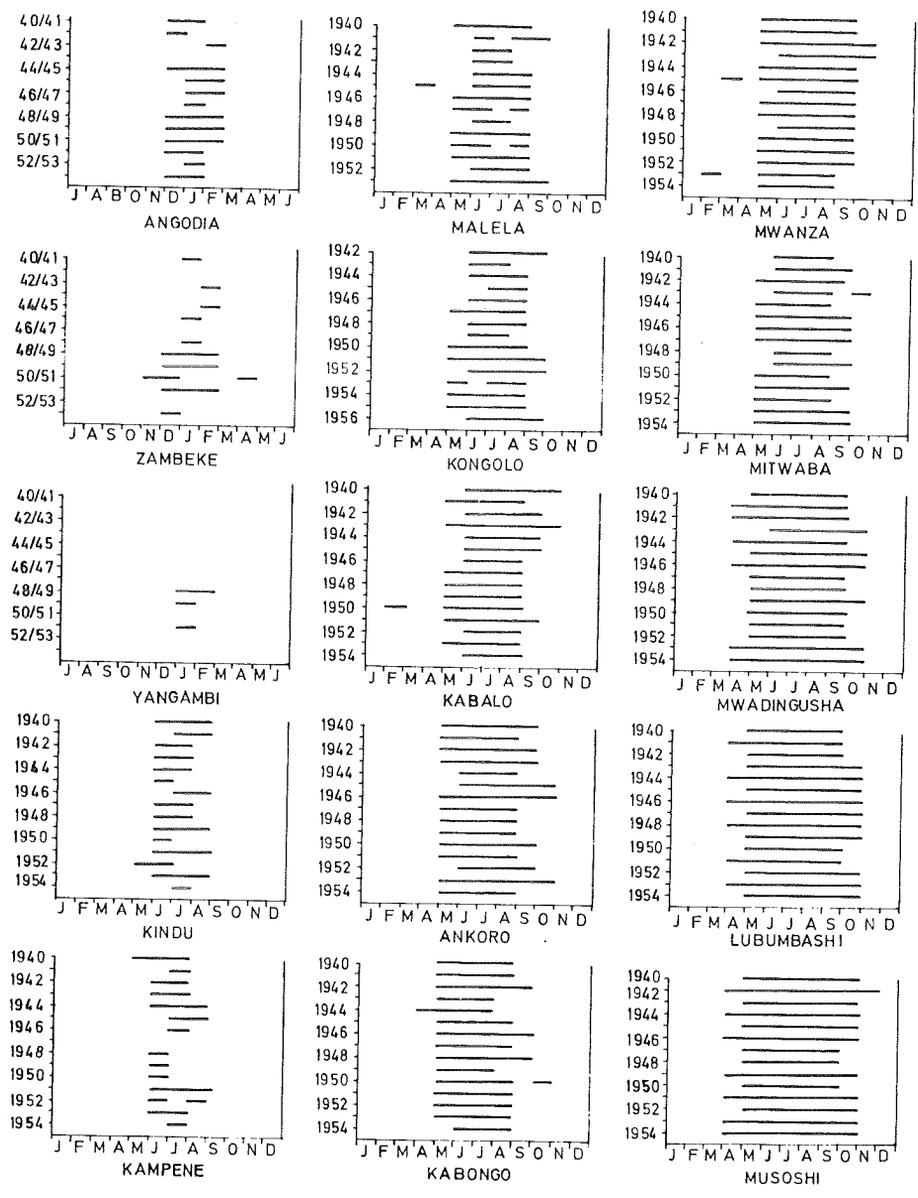


Fig. 4
Position de la saison sèche et mois secs isolés

pluviosité du mois précédent. Pourtant il donne des limites trop larges et il ne tient pas compte du nombre de jours de pluie.

Partant des critiques énoncées ci-dessus, nous proposons l'utilisation de l'indice mensuel d'aridité d'une manière conditionnelle :

$$I = \frac{P \text{ (mm)}}{T(^{\circ}\text{C}) + 10}$$

Un mois est sec si :

- 1°) $I \leq 1$, indifféremment du nombre de jours de pluie;
- 2°) $1 < I \leq 1,5$, à condition que le nombre de jours de pluie ne dépasse pas 2;
- 2°) Dans les mêmes limites que précédemment, le nombre de jours de pluie peut atteindre 4, si le mois précédent a été sec lui aussi.

En appliquant les critères que nous venons d'énoncer, on constate que les régimes pluviométriques pluriannuels de Yangambi et de Zambeke, ne montrent pas de mois sec mais, pendant certaines années prises à part, la sécheresse peut apparaître et sévir au maximum 2 mois à Yangambi et 3 mois à Zambeke. Le risque de sécheresse est plus élevé à Zambeke, station plus éloignée de l'Equateur que Yangambi (Fig. 4, Tabl. 1).

A Kindu, la sécheresse sévit un à trois mois. Pendant les 15 ans d'observations, il n'y a pas d'année sans saison sèche. Par contre à Kampene, station située au sud de Kindu, un an sur 15 n'a pas de mois sec. Il est fortement probable que si on étudiait un nombre beaucoup plus élevé d'années, il apparaîtrait à Kindu également des années sans mois secs. Cette observation est justifiée par le fait qu'à Kindu il n'y a pas de mois pour lequel le risque de sécheresse est de 100% (Tabl. 1).

Plus au sud, à Malela et Kongolo, la sécheresse dure deux à cinq mois. En dehors du fait que la saison sèche s'accroît, à partir de Malela vers le sud, apparaît un élément qualitatif nouveau : le risque de sécheresse pendant au moins un mois est absolu. Par conséquent la probabilité d'une année sans mois sec est exclue, du moins pour une période de 15 ans.

Vers le sud, la sécheresse s'étend de plus en plus et dure 3 à 6 mois à Kabalo et Ankoro, 4 à 6 mois à Mwanza, 5 à 7 mois à Mwandingusha et Lubumbashi, enfin 5 à 8 mois à Musoshi, station située à l'extrémité sud de la série de stations étudiées (Tabl. 3). Parallèlement à cette

	m	M
ANGODIA	0 (1)	3 (4)
ZAMBEKE	0 (4)	3 (3)
YANGAMBI	0 (10)	2 (1)
KINDU	1 (2)	3 (3)
KAMPENE	0 (1)	3 (3)
MALELA	2 (3)	5 (1)
KONGOLO	2 (3)	5 (1)
KABALO	3 (3)	6 (1)
ANKORO	3 (1)	6 (1)
KABONGO	3 (3)	5 (3)
MWANZA	4 (3)	6 (1)
MITWABA	3 (2)	5 (7)
MWADINGUSHA	5 (7)	7 (3)
LUBUMBASHI	5 (3)	7 (3)
MUSOSHI	5 (3)	8 (1)

Tableau 3

Nombre minimal (m) et maximal (M) de mois secs (entre parenthèses : nombre d'occurrences).

extension de la saison sèche, le risque de sécheresse devient absolu pour trois mois consécutifs à partir de Kabalo, pour quatre mois à Mwandingusha et pour 5 mois à Lubumbashi et Musoshi. En comparant les résultats que nous avons obtenus et ceux publiés antérieurement par BULTOT à propos de la durée de la saison sèche à Kindu et à Lubumbashi, nous constatons que ceux-ci concordent. D'après nos calculs, nous avons vu qu'à Kindu, la saison sèche dure 1 à 3 mois et à Lubumbashi 5 à 7 mois. BULTOT donne pour les mêmes stations 20 à 111 et 155 à 215 jours respectivement. Nous regrettons que BULTOT se soit limité seulement à deux stations de l'alignement que nous avons étudié. Pourtant nous considérons cette coïncidence de résultats comme un argument pour la validité de notre méthode de définition des mois secs.

En ce qui concerne la position de la saison sèche, on constate qu'en général celle-ci est axée sur les mois de juin et de juillet

pour les stations situées au sud de l'Equateur et sur le mois de janvier pour celles qui sont au Nord. Mais la symétrie par rapport aux mois mentionnés ci-dessus, n'est pas toujours respectée. Dans les stations du sud (Musoshi, Lubumbashi, Mwandingusha) le centrage des mois secs est plus précis, notamment quand leur nombre est impair. Par exemple, aux trois stations mentionnées ci-dessus, sur 13 années dont le nombre de mois secs a été au nombre de 5, pendant 12 ans ceux-ci se sont placés dans l'intervalle mai-septembre. Pendant 13 autres années, la sécheresse a duré 7 mois, celle-ci s'est produite exclusivement dans l'intervalle avril-octobre. Plus au Nord, le centrage des mois secs, n'est plus tellement précis. Une autre constatation d'ordre général est que la saison sèche a tendance à se prolonger toujours vers le solstice de l'hémisphère auquel appartient la station. A propos de la position des saisons, VANDENPLAS en se référant aux régimes pluviométriques de la partie sud-est du Zaïre, dit "Lorsque la sécheresse commence à sévir très tôt, elle finit très tôt et inversement" (page 70). Cette affirmation ne se vérifie pas pour les stations que nous avons étudiées. Au contraire, les cas les plus fréquents sont ceux où la sécheresse commence tôt et finit tard ou bien commence tard et finit tôt (Fig. 4). Nos résultats sont plutôt en accord avec ceux de BULTOT qui signale qu'au Zaïre, il n'y a pas de corrélation entre les dates d'installation de la sécheresse et celles de sa fin.

En ce qui concerne les saisons de pluies, leur raccourcissement au fur et à mesure qu'on avance vers le sud s'accompagne d'une réduction de la quantité des précipitations. Par exemple, à Kindu la normale est de 1594,8 mm, tandis qu'à Kabalo et Ankoro elle dépasse à peine 1000 mm. Mais à partir de Kabongo, la normale s'accroît de nouveau, fait qui s'explique avant tout par l'altitude plus élevée des stations du sud.

Les données dont nous disposons ne montrent pas l'existence d'une deuxième saison sèche qui correspondrait au solstice de l'hémisphère austral. Certaines périodes de jours consécutifs sans pluie, intercalées dans la saison pluvieuse ont été signalées dans des travaux plus anciens (VANDENPLAS, BULTOT), en mentionnant toutefois leur caractère irrégulier. De l'analyse du risque de sécheresse mensuelle que nous avons calculé, on peut observer que d'une manière exceptionnelle, certains mois de la saison pluvieuse peuvent être secs. Par exemple

le mois de mars à Malela, le mois de février à Kabalo, le mois de février ou mars à Mwanza (Tabl. 1). Il est très important de souligner que ces occurrences exceptionnelles de mois secs, non seulement ne correspondent pas au solstice d'été austral mais au contraire ce sont des mois pendant lesquels le soleil est au zénith de la station considérée. Ce n'est donc pas la position du soleil qui explique ce phénomène. Nous y reviendrons.

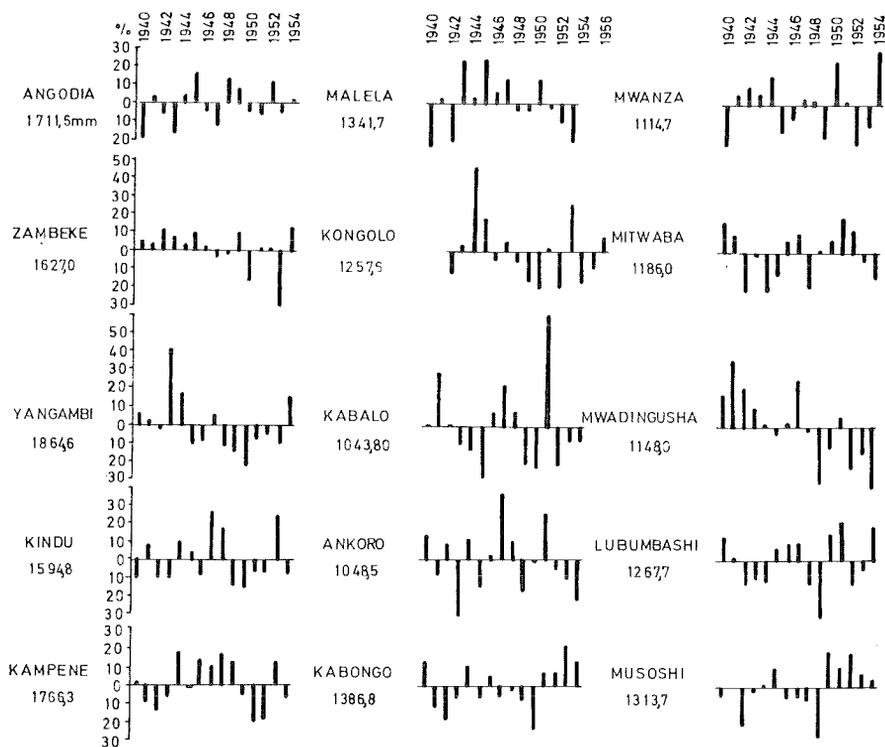


Fig. 5
Ecartements par rapport à la normale(en%)

L'écartement des valeurs annuelles des précipitations par rapport à la normale (moyenne pluriannuelle) atteint des valeurs considérables pour toutes les stations (+ 60,2% en 1951 à Kabalo, -32,7% en 1954 à Mwadingusha). L'amplitude maximale exprimée en pourcentage par rapport à la normale oscille entre 35,1% à Angodia et 87,7% à Kabalo. Les stations d'Angodia, de Kampene et de Mitwaba, dont l'amplitude maximale

est en-dessous de 40%, sont un peu plus équilibrées que les autres. On ne peut pas déchiffrer une périodicité des écartements par rapport à la normale. D'ailleurs la période analysée est courte. Toutefois on ne peut signaler aucune année qui serait uniquement déficitaire ou bien uniquement excédentaire pour toutes les stations de l'alignement Angodia-Musoshi. Néanmoins, certaines années sont en général excédentaires (+ 140% en 1947) ou déficitaires (-168,3% en 1949). L'amplitude maximale entre les stations au cours d'une même année a été de 79,4% en 1951. Il est intéressant de remarquer que ce record a été réalisé par deux stations qui sont séparées par deux degrés et demi de latitude de seulement (Kampene - 19,2%, Kabalo + 60,2%).

En prenant en considération tout ce qui a été exposé jusqu'ici, nous estimons que dans la partie est du Bassin Zaïrois (Congolais), plus précisément entre les méridiens 24° et 28° Est, on ne constate pas la succession classique des régimes pluviométriques équatorial-subéquatorial - tropical. Les stations Yangambi et Zambéke, autrement dit les territoires situés entre 3° Nord et 2° Sud, ont un régime pluviométrique équatorial mais qui ne se reproduit pas chaque année. Le régime pluviométrique de la station d'Angodia est du type équatorial dégradé, ce qui est mis en évidence par la marée pluviométrique de la saison pluvieuse. Toutes les autres stations en commençant par Kindu, voire même à partir de la latitude 2° S, jusqu'à la frontière sud du Zaïre appartiennent au régime pluviométrique tropical à une seule saison sèche et une seule saison des pluies homogènes.

PROBLEME DES MAXIMA DITS "EQUINOXIAUX" OU "POST-EQUINOXIAUX"
ET DE L'ORIGINE DES PRECIPITATIONS
DANS LA PARTIE EST DU BASSIN ZAIROIS (CONGOLAIS)

Dans tous les travaux antérieurs se référant à la région que nous avons étudiée, on parle de maxima pluviométriques "équinoxiaux" ou "post-équinoxiaux" d'une part et de saisons sèches ou de saisons moins pluvieuses qui correspondraient au solstice d'autre part. Par conséquent le régime pluviométrique est expliqué par la position du soleil: quand le soleil est au zénith et pendant la période qui vient juste après son passage, la convection thermique dans la zone de calme équatorial s'accroît et la quantité de pluie s'accroît; au fur et à

mesure que le soleil s'éloigne du zénith, les précipitations deviennent de plus en plus faibles. Cette manière d'expliquer les faits était généralement acceptée jusqu'à ces derniers temps. Depuis quelques années, on a commencé à manifester des doutes à cet égard. Par exemple, P. GOUROU (1970) laisse entendre sa réserve au sujet de la validité des maxima équinoxiaux. Il dit : "Le régime pluviométrique équatorial, abondamment pluvieux, toute l'année, avec (tout au moins en principe)⁽¹⁾ de légers maxima aux équinoxes" (page 31).

En analysant le régime pluviométrique de la station de Yangambi, nous avons déjà mentionné que les maxima dits "équinoxiaux" ou "post-équinoxiaux" peuvent se produire pendant n'importe quel mois de la moitié de l'année correspondant à chaque équinoxe. Or la position du soleil se modifiant d'une manière très précise pendant l'année, les phénomènes qu'elle détermine devraient se caractériser par la même précision; ce qui ne se vérifie ni pour Yangambi, ni pour les autres stations étudiées.

De plus, on constate qu'à Yangambi il pleut souvent plus au solstice qu'à l'équinoxe. Par exemple, en 1943, on a enregistré 341,9 mm au mois de juin (mois de solstice) contre 117 mm au mois de mars (mois d'équinoxe), en 1949 : 153,4 mm au mois de juin contre 92,2 mm en mars et en 1953 : 184,7 mm au mois de juin contre 76,5 mm en mars. Les mêmes "anomalies" sont constatées si on compare les mois situés juste après le solstice avec ceux situés après les équinoxes. En voici quelques exemples : en 1943 on a enregistré 265,8 mm en juillet contre 175,7 mm en avril, en 1944 = 170,5 mm en juillet contre 69,5 mm en avril, en 1951 = 137 mm en juillet contre 37,4 mm en avril (!) ... et les exemples peuvent continuer.

L'explication du régime pluviométrique ne doit donc pas être cherchée dans la position du soleil, mais dans la situation des masses d'air et la dynamique atmosphérique. D'après ce qu'on sait, la zone de convergence intertropicale (CIT) a une largeur considérable en Afrique et se déplace périodiquement vers le Nord et vers le Sud en même temps

(1) souligné par nous.

que tout le champ barométrique du globe. Dans le cas de la région étudiée, tant qu'elle est située dans les limites de la C.I.T. il pleut; quand elle est en dehors de celle-ci sévit la sécheresse. En même temps, il ne faut pas oublier que la C.I.T. n'est plus la zone de "calme équatorial" d'autrefois et qu'il est déjà établi l'existence d'un flux d'ouest (le flux d'ouest équatorial) qui amène les masses d'air d'origine atlantique jusque sur les versants ouest de la dorsale Congo-Nil et du massif éthiopien. Les caractères et la quantité des précipitations s'expliquent donc par l'existence de ce flux et par les phénomènes intrinsèques à la C.I.T. Malgré le fait que nous ne disposions pas de carte synoptique pour les explications détaillées, l'analyse des données dont nous disposons nous permet pourtant de mettre en évidence quelques observations d'ordre général :

- La normale mensuelle maximale se répartit d'une manière préférentielle dans les limites de la saison pluvieuse. Elle se situe pour 12 stations sur 15 dans la période d'installation, d'avancement de la C.I.T. vers le sud et seulement pour 3 sur 15 dans la période de retrait de celle-ci vers le nord (Tabl. 4).
- La fréquence des maxima mensuels est plus élevée pendant la période d'installation de la C.I.T. par rapport à la période de retrait de celle-ci (Tabl. 4).
- Le risque de sécheresse pour les mois qui correspondent à l'installation de la C.I.T. est toujours zéro, tandis que certains mois qui correspondent à la période de retrait de celle-ci peuvent être secs (Tabl. 1).

Ces phénomènes s'expliquent très probablement par le fait que les masses d'air d'origine atlantique, récemment arrivées durant la phase d'installation de la C.I.T. ont plus d'humidité, tandis que pendant la phase de retrait de la C.I.T. il y a un certain épuisement de l'humidité.

LES ETAPES D'INSTALLATION ET DE RETRAIT DE LA C.I.T. ET LEUR EFFET CLIMATOLOGIQUE

En analysant les quantités de précipitations mensuelles, le risque de sécheresse pour chaque mois et la durée de la saison sèche,

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ANGODIA				*1			2	3	*5	4▲		
ZAMBEKE			1*	2	2	1		2	3*	3▲	1	
YANGAMBI			2*						3*	8▲	2	
KINDU	1		*1					1		*1	6▲	5
KAMPENE	2		*2					1		*2	3▲	5
MALELA	1	1	*3	2						*1	1,	5
KONGOLO	2	1*	3	3,						*1	3	2
KABALO	1	2*	6,							*	1	5
ANKORO	3	2*	1	1						*	3	5▲
KABONGO	4	*	2							1*	3	5.
MWANZA	3	2*	2							1*	5	2▲
MITWABA	1	*1	5▲							*	2	6
MWADINGUSHA	2	*3	3							*3		5▲
LUBUMBASHI	3	*4	2							*3		3▲
MUSOSHI	6▲	2	1							*		5

Tableau 4

Position de la normale mensuelle maximale (▲); fréquence mensuelle des maxima mensuels annuels (en chiffres) et position du soleil au zénith (*).

corroborés avec les données publiées dans des travaux plus anciens se référant au début et à la fin de la saison sèche (BULTOT, 1971), on constate que, sur l'alignement Angodia-Musoshi, pendant certaines années, la C.I.T. est située entièrement dans l'hémisphère nord (pendant l'été boréal) ou entièrement dans l'hémisphère sud (pendant l'été austral). La position la plus au nord occupée par la limite sud de la C.I.T. (S.C.I.T.) est située quelque part au nord de Yangambi et affecte également Zambeke (43 mm en juillet en 1945 à Yangambi), tandis que la position la plus au sud occupée par la limite nord de la C.I.T. ((N.C.I.T.)) est située au sud de Yangambi, mais au nord de Kindu (17,6 mm en janvier 1952 à Yangambi, mais 161,1 mm à Kindu). Par conséquent Yangambi peut se trouver deux fois par an (du moins théoriquement) en dehors des limites de la C.I.T.

En général, pendant le mois d'août la S.C.I.T. se déplace de l'Equateur jusqu'à Malela; à la fin de septembre elle atteint déjà Mwanza et pendant le mois d'octobre elle se déplace entre Mwanza et Musoshi. La vitesse de déplacement de la C.I.T. vers le sud n'est pas constante. De plus, on constate des stagnations, voire des reculs. En sens inverse, la S.C.I.T. fait son apparition à Musoshi pendant la première moitié d'avril et vers la fin de ce mois elle atteint Mitwaba; pendant le mois de mai elle parcourt un long trajet qui l'amène jusqu'à Malela pour atteindre, en juin, l'Equateur, lequel peut être dépassé pour un délai court. Le retrait de la S.C.I.T. vers le nord semble être plus constant, du moins jusqu'à la latitude de Kongolo. Le fait climatologique le plus important du déplacement inconstant, hésitant de la S.C.I.T. est, d'après nous, l'existence de deux saisons de transition entre la saison sèche et la saison des pluies.

BIBLIOGRAPHIE

- BAGNOULS, F. & GAUSSEN, H., 1953. *Saison sèche et indice xérothermique*, Toulouse.
- BULTOT, F., 1952. Sur le caractère organisé de la pluie au Congo Belge. *Publ. INEAC*, Bruxelles.
- BULTOT, F., 1954. Saisons et périodes sèches et pluvieuses au Congo Belge et au Ruanda-Urundi, *Publ. INEAC*, Bruxelles.

- BULTOT, F., 1971. Atlas climatologique du Bassin Congolais, vol. II, Publ. INEAC, Bruxelles.
- CORNET, J., 1896. Le régime des pluies au Congo, *la Belgique coloniale*, Bruxelles.
- DE MARTONNE, E., 1926. Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité, *La Météorologie*, 19.
- DE MARTONNE, E., 1942. Nouvelle carte mondiale de l'indice d'aridité, *Ann. de Géogr.*, p. 241-250.
- GAUSSEN, H., 1952. L'indice xérothermique, *Bull. Assoc. Géogr. français*, p. 10-16.
- GOEDERT, P., 1938. Le régime pluvial au Congo Belge, *Publ. INEAC*, hors série, 45 p.
- GOUROU, P., 1970. *L'Afrique*, Paris.
- MALAISSE, F., et al. 1975. Analyse de la pluviosité à Lubumbashi et dans ses environs immédiats. *Geo-Eco-Trop*, II, 3, p. 301-315.
- MORAL, P., 1964. Essai sur les régions pluviométriques de l'Afrique de l'Ouest, *Ann. de Géogr.*, p. 660-686.
- PEGUY, Ch., 1970. *Précis de climatologie*, Paris, 468 p.
- VANDENPLAS, A., 1943. La pluie au Congo Belge, *Bull. Agr. du Congo Belge*, v. XXXIV, n° 3-4, p. 1-396.
- 1951. Chutes de pluie au Congo Belge et au Ruanda-Urundi pendant la décennie 1940-1949, *Publ. INEAC*, communication n° 3 du Bureau Climatique.

