

LA DATE DU DEBUT DE LA SAISON DES PLUIES A
LUBUMBASHI (SHABA - ZAIRE)

The date of the beginning of the rainy season in
Lubumbashi (Shaba, Zaïre)

NTOMBI M.K.*

ABSTRACT

In tropical regions, the local and at random occurrence of the first rainy days after the dry season is an additional difficulty for country people. A date that could be considered as the most probable occurrence of the first ecologically significant rain is proposed.

RESUME

Dans les régions tropicales, le caractère aléatoire et erratique des premières chutes de pluie après la saison sèche est une difficulté supplémentaire pour le monde rural. Il est proposé une date qui puisse être considérée comme le moment le plus probable des premières pluies écologiquement significatives.

INTRODUCTION

Dans la région de Lubumbashi, l'année météorologique se subdivise en deux saisons bien tranchées, la saison sèche et la saison de pluies. La date du début des pluies est cependant loin d'être fixe. Le présent article propose une solution pour déterminer avec une certaine précision cette date.

De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de la pluie dans la région de Lubumbashi (SOYER & NTOMBI, 1982) mais aucun d'eux ne traite de cette question. On sait néanmoins que la saison des pluies va d'octobre à avril et qu'elle se subdivise en une pleine saison des pluies, de novembre à mars, et deux périodes de transition, octobre d'une part et

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

de l'autre le mois d'avril. Par ailleurs, il existe plusieurs définitions du début des pluies, ce qui n'est pas sans se répercuter sur le choix de la méthode. On peut définir le début des pluies comme étant la première occurrence de précipitations atteignant le sol. Cette définition n'est pas sans présenter certaines difficultés, telles que le caractère sporadique et erratique des premières pluies ou l'évaluation de la valeur minimale à utiliser comme critère pour la lame d'eau précipitée. Une controverse persiste à cet égard (CONRAD, 1950; ARLERY et al., 1973). Par ailleurs, la cote udométrique cumulée, éventuellement dans un intervalle de temps déterminé, est un critère qui a déjà été pris en considération. WALTER (1967) considère que le début de la saison des pluies se produit le jour où la cote cumulée atteint deux pouces soit 50,8 mm. DAVEY et al. (1976) prennent comme début des pluies la première période de dix jours ayant atteint au moins 20 mm.

Certains auteurs lient la question du début des pluies à celle de l'évaporation. COCHEME & FRANQUIN (1967), par exemple, prennent en considération le moment où les précipitations excèdent d'au moins 10 % l'évaporation potentielle, le début des semailles coïncident avec le moment où cet excédent atteint 50 %. Pour BENOIT (1977), la date du début des pluies est celle où la courbe cumulative des précipitations dépasse de 50 % celle de l'évapotranspiration potentielle à la condition qu'une séquence d'au moins cinq jours secs ne soit plus probable immédiatement après cette date. VIRMANI (1975) utilise comme critère la semaine ayant recueilli au moins 20 mm de pluie en un jour ou deux jours successifs et pour autant que la probabilité d'une lame d'eau précipitée d'au moins 10 mm dans la semaine suivante soit de 70 % au moins. STERN (1980 a) propose un modèle d'occurrence des pluies fondé sur une chaîne de Markov décrite par une distribution gamma et à l'aide de ce modèle, fixe la date du début des pluies. GARBUTT et al. (1981) utilise pour l'Afrique de l'Ouest deux jours successifs d'abord sur base du modèle de Markov et ensuite à l'aide des relevés journaliers. Ces deux méthodes donnent des résultats convergents.

METHODE

La présente étude a utilisé la méthode directe d'analyse des relevés journaliers recueillis dans un intervalle non chevauchant de deux jours successifs.

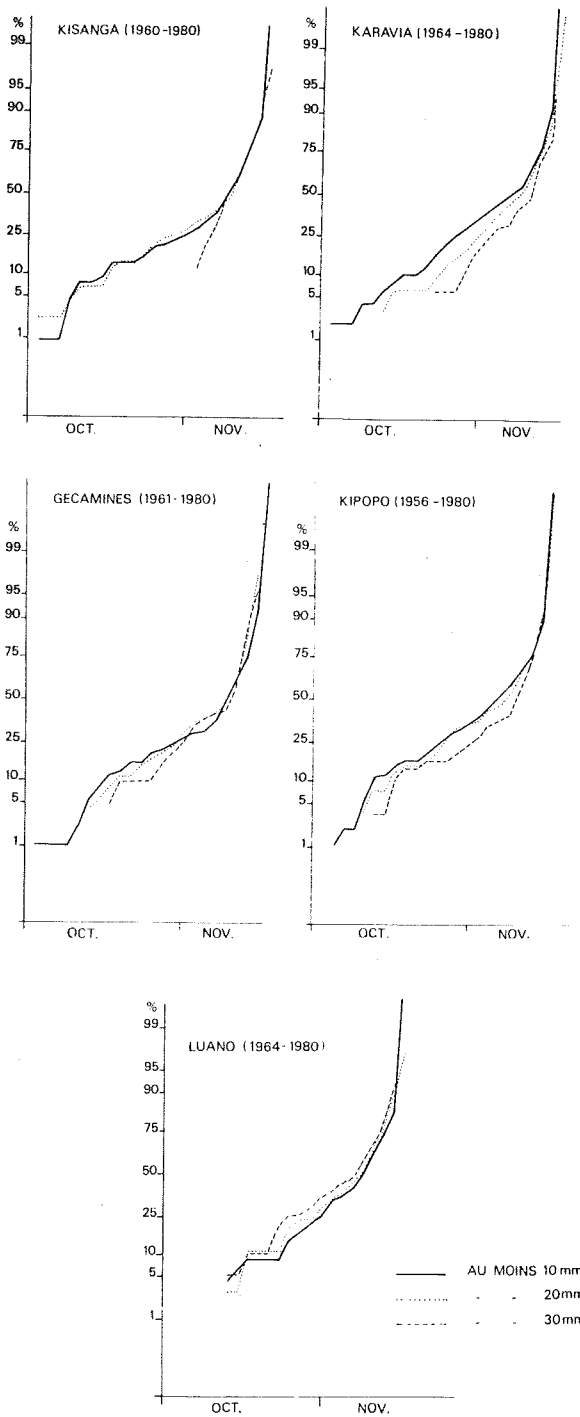


Fig. 1 : Courbe cumulative du nombre relatif de cas où les précipitations de deux journées consécutives ont dépassé une valeur-seuil de 10, 20 et 30 mm au cours de la période de l'année envisagée dans cinq stations de la région de Lubumbashi.

Une période de deux jours a été choisie du fait de l'effet modérateur des précipitations d'un jour déterminé sur les phénomènes convectifs du lendemain (ERPICUM, 1985).

Au cours de la saison des pluies, il n'est pas rare d'observer un jour sec; toutefois une séquence de deux ou plusieurs jours sans pluie pourrait être considéré comme une rupture dans la saison. En effet à Lubumbashi si les fortes pluies sont peu nombreuses (SOYER & NTOMBI, 1982), la probabilité d'un jour de précipitation atteignant 1 mm au moins est, au cours de la saison des pluies, supérieure à 60 %.

L'évaporation potentielle journalière de Lubumbashi est en moyenne de l'ordre de 4 mm (ALEXANDRE, 1977) et de plus de 6 mm à la fin de la saison sèche du fait de la hauteur du soleil et de la sécheresse de l'atmosphère qui atteint alors son maximum (MBENZA, 1982). On peut donc considérer 10 mm d'eau comme le seuil inférieur à partir duquel une couple de jours successifs a reçu une lame d'eau précipitée supérieure à celle évaporée.

L'intervalle de temps exploré pour déterminer la date du début des pluies va du 1er octobre au 15 novembre, date à laquelle la saison des pluies est installée quelle que soit l'année prise en considération.

On a ainsi déterminé pour chacune des stations envisagées le nombre de cas où les différents seuils (10, 20, 30 mm pour 2 jours) ont été dépassés. Les fréquences ont ensuite été calculées vis-à-vis de l'ensemble des occurrences de plus 10, 20 et 30 mm/2 jours respectivement pour l'intervalle de temps défini plus haut. Les fréquences ont enfin été pour chacun des seuils, cumulées dans le temps en progressant vers la pleine saison des pluies (diagrammes de la figure 1). En outre, il a été associé à ces courbes cumulatives une analyse des séquences de sécheresse de 3 à 7 jours ainsi qu'une analyse de la persistance de la sécheresse (ARLERY et al., 1973) à l'intérieur de la période susceptible d'accueillir le début de la saison des pluies.

La date du début des pluies a été ainsi fixée à partir de l'allure générale des courbes des probabilités cumulées en se référant essentiellement à la courbe de 10 mm. Le début de la saison des pluies coïncide avec le moment à partir duquel la courbe devient constamment ascendante.

Ces fréquences cumulées ont été portées sur un diagramme à échelle de probabilité pour la période du 1er octobre au 15 novembre (Fig. 1) ainsi que pour la totalité de la saison des pluies (Fig. 2).

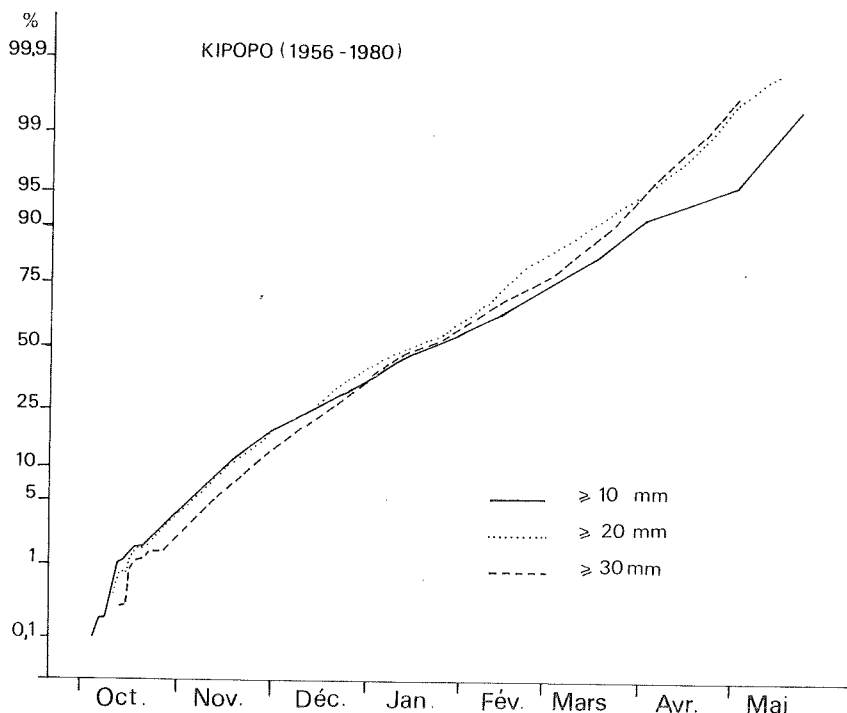


Fig. 2 : Courbe cumulative du nombre relatif de cas où les précipitations de deux journées consécutives ont dépassé une valeur-seuil de 10, 20 et 30 mm au cours de la saison des pluies en entier et dans la seule station de Kipopo.

RESULTATS

Les précipitations de deux jours consécutifs

En se référant aux courbes cumulatives (Fig. 1), on remarque que celle de la fréquence du seuil de 10 mm/2 jours comporte trois paliers. Le premier se situe avant le 10 octobre (il n'est pas observé à la station de Luano), le second entre le 10 et le 15 octobre et le dernier se situe toujours avant le 22 octobre. A partir de cette dernière date, la courbe devient uniquement ascendante. Cette observation peut aussi être faite pour la courbe de 20 mm dès la fin du mois d'octobre.

En outre, chaque courbe présente à quelques détails près une même allure. Toutefois, la courbe du seuil de 30 mm commence quelque peu en retard à Kisanga par rapport aux autres sites. Les quelques différences relevées dans l'allure des courbes des différentes stations traduisent la variabilité spatiale des pluies à Lubumbashi, laquelle a été largement analysée par une autre étude (SOYER & NTOMBI, 1982).

Séquences		Probabilités (%)		
Jours	Gécamines		Kipopo	
	A	B	A	B
3	10	5	12	4
4	8	2	10	2
5	7	1	8	1
6	6	0	6	0
7	5	0	5	0

Tabl. I : Probabilités des séquences de sécheresse de 3 à 7 jours aux stations de Gécamines (1961-1980) et Kipopo (1956-1980) entre le 22 octobre et le 15 novembre. Les séquences ont commencé A : entre le 22 octobre et le 1er novembre; B : entre le 1er et le 15 novembre.

Le risque de sécheresse

Le tableau I reprend les probabilités pour les séquences de sécheresse de 3 à 7 jours du 22 octobre au 15 novembre. Seuls les relevés des stations de Gécamines et de Kipopo ont été utilisés. La première peut être considérée comme une excellente station de base (SOYER & NTOMBI, 1982) alors que la deuxième présente la plus longue série de relevés journaliers.

Il ressort de ce tableau que seules les séquences sans pluie de quatre jours au plus ont quelque 10 à 12 % de chances de se réaliser pendant la période du 22 octobre au 1er novembre. Toutes les séquences plus longues n'ont pas plus de 8 % de chances de se produire. De même, après le 1er novembre, les probabilités d'occurrence de séries de jours secs deviennent particulièrement faibles.

Les rapports de persistance de la sécheresse (ARLERY et al., 1973) ne s'écartent que très faiblement de l'unité (1,2 à 1,8). En d'autres termes, il y a donc plus de chances que les longueurs moyennes théoriques des séquences de sécheresse correspondent ou soient faiblement inférieures à celles des séquences observées.

CONCLUSIONS

En se fiant à la durée maximale des relevés journaliers dont on a pu disposer (1956-1980) dans la région de Lubumbashi, il convient de considérer l'intervalle de deux jours du 21-22 octobre comme la limite à partir de laquelle il existe des fortes probabilités de recevoir con-

tinuellement au moins 10 mm d'eau en deux jours successifs. Les risques de sécheresse, c'est-à-dire de longues séquences de jours secs qui élimineraient les lames d'eau qui n'auraient pas été évaporées au préalable, sont très faibles à partir de cette date. Ce résultat a été incidemment confirmé pendant les campagnes d'observation que nous avons menées pendant les saisons des pluies de 1980-1981, 1981-1982 et 1982-1983.

Les risques de sécheresse étant minimes, il est raisonnable de considérer cette période de l'année comme propice aux semailles.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE, J., 1977. Le bilan de l'eau dans le miombo (forêt claire tropicale). *Bull. Soc. Géog.*, Liège, 13, 107-126.
- ARLERY, R., GRISOLLET, H. & GUILMET, B., 1973. *Climatologie. Méthodes et pratiques*. Gauthier-Villars, Paris, 434 p.
- BENOIT, P., 1977. The start of the growing season in Northern Nigeria. *Agric. Meteorol.*, 18, 91
- COACHEME, J. & FRANQUIN, P., 1967. An agroclimatological survey of a semi-arid area in Africa south of the Sahara. *W.M.O. Tech. Notes*, 86.
- CONRAD, V. & POLLAK, L.W., 1950. *Methods in climatology*. Harvard, Univ. Press, Cambridge, U.S.A., 459 p.
- DAVEY, E.G., MATTEI, F. & SOLOMON, S.I., 1976. An evaluation of climate and water resources for the development of agriculture in the Sudano-Sahelian zone of West Africa. *W.M.O. Special Environment Report*, 9.
- DUBREUIL, P., 1974. *Initiation à l'analyse hydrologique*. Masson, Paris, 216 p.
- ERPICUM, M., 1985. Evolution au cours de la journée et d'un jour à l'autre des amas nuageux convectifs sur l'Afrique intertropicale. Exemples choisis en septembre 1982 (Meteosat 2). In : Actes du Symposium de Dijon, Groupe de travail de l'U.G.I. sur la Climatologie et établissements humains dans les régions tropicales, Centre de Recherches de Climatologie de Dijon, 12 p. (sous presse).
- GARBUTT, D.J., STERN, R.D., DENNETT, M.D. & ELSTON, J., 1981. A comparison of the rainfall climate of eleven places in West Africa using a two-part model for daily rainfall. *Arch. Met. Geog. Biokl.*, Ser. B, 137-155.
- HIRSCH, F., 1966. Application de l'analyse statistique à l'étude de la pluviométrie. *La Météorologie*, 81, 25-46.
- MBENZA, M., 1982. L'évolution de la teneur en eau de l'air à proximité du sol dans la région de Lubumbashi au cours de la période sans pluies continues. *Geo-Eco-Trop*, 6, 3,

- SOYER, J. & NTOMBI, M., 1982. Variabilité spatiale des pluies à Lubumbashi (Zaïre), *Geo-Eco-Trop*, 6, 1, 1-20.
- STERN, R.D., 1980 a. Analysis of daily rainfall at Samaru, Nigeria, using a two-part model. *Arch. Met. Geog. Biokl.*, Ser. B., 28, 123.
- STERN, R.D., DENNETT, M.D. & GARBUTT, D.J., 1981. The start of the rains in West Africa. *Journ. of Climatology*, 1, 59-68.
- VIRMANI, S.M., 1975. The agricultural climate of the Hyderabad region in relation to crop planning. International Report, Farming Systems Program, ICRI SAT, Hyderabad, India.