

## CARACTERISATION DE LA SAISON DES PLUIES DANS LE CENTRE-OUEST DU SENEGAL

**J.B. NDONG**

*Laboratoire de Climatologie et d'Environnement - Département de Géographie  
Université Cheikh Anta DIOP - BP. 5005 - DAKAR-FANN - Sénégal  
E-mail : [jbndong@hotmail.com](mailto:jbndong@hotmail.com)*

### Résumé

La zone soudano-sahélienne, et notamment le Sénégal, est un centre important de diversité des mils et sorghos où ils occupent une place essentielle dans l'alimentation humaine. Une des principales contraintes à la culture de ces céréales vient des conditions climatiques très variables, aussi bien dans le temps que dans l'espace. La diminution de la pluviométrie et la réduction de la longueur des saisons des pluies entraînent, en zone soudano-sahélienne, une désorganisation du calendrier cultural. Cet article définit des dates de début et de fin de la saison des pluies potentiellement utile pour les plantes en vue d'une planification rationnelle des activités agricoles.

### Abstract

The Sudano-sahelian zone, especially Senegal notably, is a important centre of sorghum and thousand diversity where they occupied on essential place in human feeding. One of the principal constraints of these cereal cultivation is coming of climatic condition very variable also well in the time that in the space. The rainfall decrease and the reduction of season of rain length mean, in the sudano-sahelian zone, a disorganization of cultivation calendar. This article define date of start and end of the season of rain potentially useful of these plant with the idea of a rational planning of agricultural activities.

**Mots clés :** Saison des pluies, Centre-Ouest, Sénégal, calendrier agricole.

**Key words :** Rainfall season, west centre, Senegal, agricultural calendar.

### Introduction

La répartition des pluies est un paramètre dont l'analyse est essentielle en régions sahélienne et soudanienne : l'agriculture souffre autant des excès que des déficits de précipitations. Même si la pluviosité est assez bonne, l'irrégularité des précipitations influe souvent plus sur le rendement des cultures que la pluviométrie absolue. Toute période pluvieuse peut comporter des phases sèches ; l'état final de la végétation dépendra essentiellement de la réserve utile du sol et de l'état de sensibilité de la plante à ce stade. Les début et fin des pluies sont très aléatoires, et presque tous les autres paramètres du climat en subissent le contrecoup.

Au Sénégal, l'agriculture céréalière ancienne a dû s'adapter à des conditions écologiques qui se modifient sensiblement du nord au sud. L'alternance entre une saison pluvieuse de quelques mois et une longue saison sèche se poursuit depuis le delta du Sénégal jusqu'en Casamance (partie sud du pays). Cette étude se propose d'évaluer l'évolution de la pluviométrie dans le Centre-Ouest du Sénégal et de rechercher en particulier d'éventuelles modifications de la durée de l'hivernage.

### 1. Cadre géographique et données

Le Centre-Ouest du Sénégal coïncide, pour l'essentiel, aux régions administratives de Diourbel, Louga, Kaolack et Thiès (figure 1). Nous avons exclu de cette étude le littoral de la Grande Côte (Dakar-Saint-Louis) et la région de Fatick qui font partie de domaines climatiques où s'exerce l'influence maritime qui adoucit les températures.

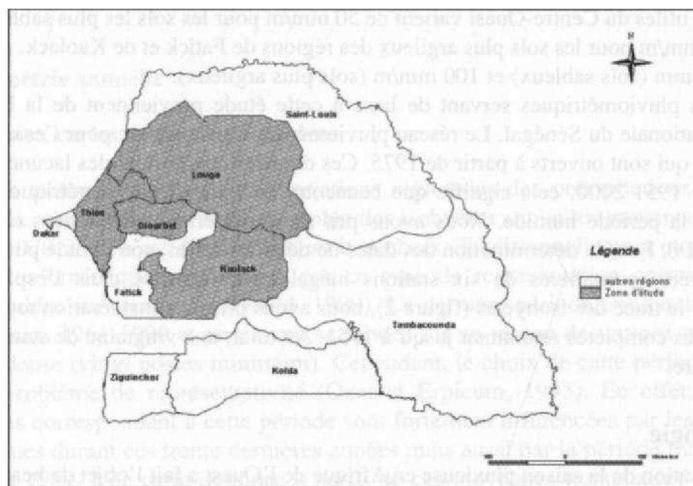


Figure 1 : La zone étudiée dans le Centre-Ouest du Sénégal.

Au Sénégal, la saison des pluies débute en moyenne au mois de mai dans la partie méridionale du pays et singulièrement au Sud-Est, avec l'arrivée de la mousson qui envahit progressivement le pays. Les pluies augmentent d'abord lentement jusqu'au mois d'août où elles culminent ; en septembre, la diminution est marquée mais elle est ensuite très brutale en octobre. Cette caractéristique du climat soudano-sahélien trouve son explication dans le mouvement sud-nord de l'Equateur Météorologique Incliné (Leroux, 1992).

Le Centre-Ouest appartient à la fois aux domaines sahélien (dans sa partie nord) et soudanien (dans sa partie sud). Les pluies y sont peu abondantes, irrégulières et connaissent une grande variabilité interannuelle (tableau 1). Ces dernières années, il est fréquent de noter des périodes de plusieurs semaines sans précipitation et des années avec des mois de mai, juin ou octobre sans pluie (donc il y a dans un cas un retard dans l'installation de la saison des pluies et dans l'autre cas une fin précoce).

**Tableau 1** : Régimes pluviométriques moyens mensuels (en mm) au Centre-Ouest (période 1951-2000).

Stations	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Louga	0,7	11,2	63,7	138	96,1	27,8
Linguère	1,7	29,6	89,4	147,1	115,6	36,6
Thiès	0,5	19,2	92,6	207,5	162,4	41,9
Diourbel	3,4	32,2	103,7	210,9	165,7	40,9
Kaolack	3,7	43,6	134,4	245,5	165	51,4
Nioro	7,9	60,8	179,1	268,6	188,4	58,1

Les conditions pluviométriques s'améliorent progressivement du nord au sud ; les totaux annuels inférieurs à 500 mm (Louga et Linguère) atteignent 600 mm à Kaolack et dépassent 700 mm à Nioro. Ce gradient s'accompagne d'un allongement sensible de l'hivernage. De même, par transition, les sols de cette vaste plaine monotone se modifient du nord au sud : les sols sablonneux dominent de Louga jusqu'aux rives du Saloum puis font place, au sud de Kaolack, à des sols plus argileux et plus lourds (Lericollais, 1983). Les sols du Centre-Ouest sont surtout de type ferrugineux tropicaux, peu lessivés au nord à lessivés au sud. Leur teneur en éléments fins (argile plus limons fins), inférieure à 10 % au nord, atteint 20 à 25 % au sud de la région.

Les réserves utiles du Centre-Ouest varient de 50 mm/m pour les sols les plus sableux, au nord de la région à 120 mm/m pour les sols plus argileux des régions de Fatick et de Kaolack. Au centre, elles varient entre 70 mm (sols sableux) et 100 mm/m (sols plus argileux).

Les données pluviométriques servant de base à cette étude proviennent de la Direction de la Météorologie Nationale du Sénégal. Le réseau pluviométrique se compose pour l'essentiel de postes pluviométriques qui sont ouverts à partir de 1975. Ces données comportent des lacunes. L'étude couvrant la période 1951-2000, cela signifie que beaucoup de stations pluviométriques n'étaient pas ouvertes durant la période humide. Nous avons pris en considération les années complètes de la période 1951-2000. Pour la détermination des dates de début et de fin, notre étude porte sur l'exploitation des données journalières de six stations inégalement réparties dans l'espace (figure 1). Cependant, pour le tracé des isohyètes (figure 2), nous avons pris en considération toutes les stations ayant des données complètes remontant jusqu'à 1951. Au total, une vingtaine de stations ont servi à établir cette figure.

## 2. Méthodologie

La caractérisation de la saison pluvieuse en Afrique de l'Ouest a fait l'objet de beaucoup d'études (cf. Traoré *et al.*, 2000). Elles vont de l'analyse des totaux décennaires, mensuels et saisonniers de la pluviométrie (Sivakumar *et al.*, 1984) à la définition des dates de début et de fin, la détermination du potentiel de la saison pour des cultures données (Diop, 1996) et à l'analyse probabiliste des durées des périodes sèches au cours de la saison (Sivakumar, 1991). Erpicum *et al.* (1988) ont montré que, selon des critères climatiques, la saison des pluies commence au moment où la probabilité d'avoir un jour de pluie au cours d'une « pentade » déterminée est supérieure à celle d'avoir un jour sec appartenant à un épisode sec de plus de 7 jours. En agroclimatologie, la connaissance des interactions entre les plantes et le climat a fait progresser la notion de saison des pluies (Stern *et al.*, 1981 in Tchiadeu *et al.*, 1999). Dans cette étude, les saisons des pluies sont caractérisées par des valeurs moyennes de la pluviométrie annuelle et des dates de début et de fin. La période 1951-1969 est comparée à celle allant de 1970 à 2000.

## 3. Détermination des dates de début et de fin de la saison des pluies

Sivakumar *et al.* (1993) estiment que la date d'installation des pluies intervient après le 1<sup>er</sup> mai lorsque les précipitations recueillies en 3 jours consécutifs donnent au moins 20 mm et lorsqu'aucune période de sécheresse de plus de 7 jours n'intervient au cours des 30 jours suivants. Dans le cadre de cette étude et pour tenir compte de la double influence sahélienne et soudanienne que subit le Centre-Ouest du Sénégal, nous considérons que la saison des pluies commence dès qu'on enregistre une hauteur pluviométrique d'au moins 20 mm sur 2 jours consécutifs et lorsqu'aucune période de sécheresse de plus de 7 jours n'intervient au cours des 30 jours suivants. Cette étude permet de mesurer l'étendue de la variabilité temporelle des dates de début de la saison des pluies dans les régions sahélienne et soudanienne à l'échelle du Sénégal. Cela nous permet en outre, de noter le risque potentiel qu'il y a pour le début des activités agricoles. Le choix d'un seuil de détermination de la fin de la saison des pluies doit tenir compte de l'occurrence des pluies isolées, faibles et/ou tardives qui allongent « artificiellement » la saison (Tchiadeu *et al.*, 1999). Nous adoptons le seuil de 20 jours consécutifs secs après la dernière pluie dès lors qu'au Sénégal, de tels intermédiaires secs sont rarement suivis d'une reprise de la saison (Ndong, 1999).

## **4. Résultats**

### **4.1. La pluviométrie annuelle**

#### **4.1.1. Recours aux cartes de courbes isohyètes**

Pour mieux mettre en évidence les variations régionales des précipitations à l'échelle du Centre-Ouest, la comparaison de la cartographie des isohyètes annuelles moyennes de la période 1951-1969 et 1970-2000 s'est révélée être un bon choix. Traditionnellement et par convention, les données pluviométriques concernées par ce type de représentation correspondent à des moyennes calculées sur trente ans (OMM, 1990). La dernière période trentenaire de référence serait, dans ce cas, 1961-1990 et on devrait se fonder sur un réseau de stations pluviométriques suffisamment dense (vingt postes minimum). Cependant, le choix de cette période de trente ans pose un réel problème de représentativité (Ozer et Erpicum, 1995). En effet, les moyennes pluviométriques correspondant à cette période sont fortement influencées par les sévères sécheresses intervenues durant ces trente dernières années mais aussi par la période très pluvieuse qui s'est arrêtée en 1969. Une carte dessinée à partir de ces moyennes trentennaires ne pourrait pas être comparée valablement avec celle réalisée à partir des moyennes des trente années précédentes (1931-1960), car le réseau des stations pluviométriques de qualité était trop lâche à cette époque et donc insuffisant pour permettre une bonne cartographie des isohyètes. Nous suggérons donc, afin de mieux matérialiser les deux dernières phases de pluviométrie du Centre-Ouest, de réaliser deux cartes distinctes l'une correspondant à la période 1951-1969, considérée comme humide à très humide, et l'autre relative à la période 1970-2000, englobant les dernières crises de sécheresse et quelques années à déficit pluviométrique moins sévère voire des années excédentaires. La comparaison de ces deux cartes permet de mieux mettre en évidence l'emprise spatiale de la sécheresse.

#### **4.1.2. Comparaison des cartes pluviométriques du Centre-Ouest réalisées sur les périodes 1951-1969 et 1970-2000 (figure 2)**

Durant la phase humide 1951-1969, les moyennes annuelles des précipitations ont varié de 463,2 mm à Louga à 881,5 mm à Niolo. La succession des isohyètes montre clairement une diminution régulière des précipitations vers le nord. Les isohyètes concernées sont 500, 700 et 800 mm. Durant cette phase, Louga fait partie de la zone des cultures sous pluie au Sahel (limite comprise entre 700 et 300 mm ; Ozer et Erpicum, 1995). Une diminution généralisée des précipitations est mise en évidence pour la période 1970-2000, qui a connu de graves crises de sécheresse. Elle est marquée par un retrait très important des isohyètes vers le sud. En effet, l'isohyète 500 mm se situe au nord de Kaolack (549,7 mm). L'isohyète 800 mm ne couvre plus la zone d'étude et l'isohyète 600 mm se superpose presque avec l'isohyète 800 mm de la période 1951-1969, ce qui souligne bien l'importance de la dégradation climatique récente. Autres aspects négatifs de cette période de précipitations déficitaires, les stations de Louga (260,2 mm), Keur Momar SARR ( 179,9 mm) et Kébémér (282,5 mm) sont en dehors de la limite des cultures sous pluie au Sahel.

### **4.2. Le début et la fin de la saison des pluies**

Les tableaux 2, 3 et 4 donnent les caractéristiques des six stations respectivement durant les périodes 1951-2000, 1951-1969 et 1970-2000. Ils montrent combien la longueur moyenne de la saison des pluies a diminué du sud vers le nord.

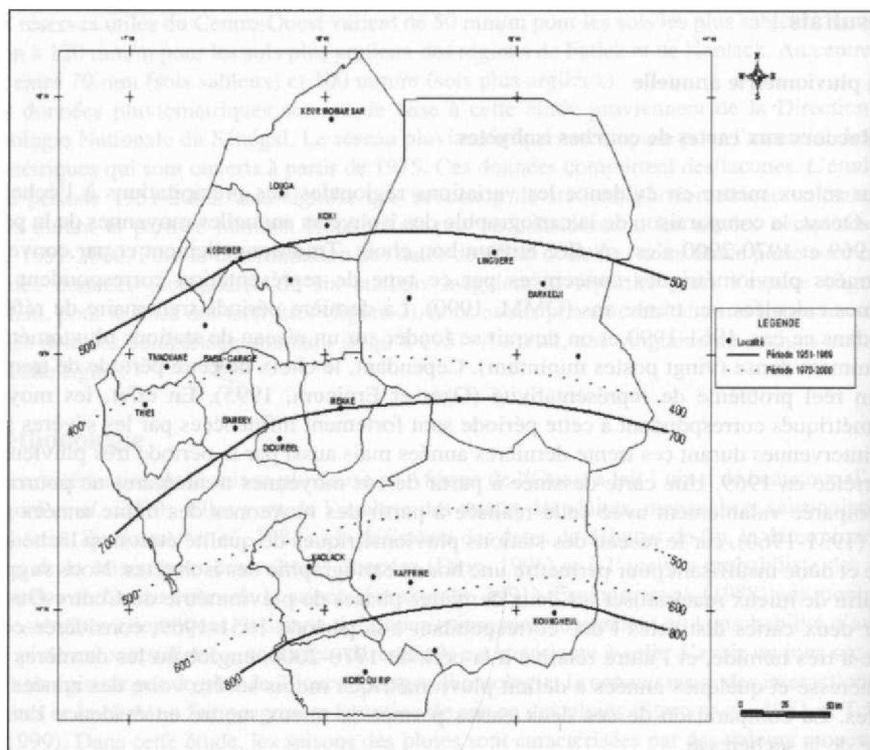


Figure 2 : Carte pluviométrique du Centre-Ouest :  
les isohyètes sont calculées sur les périodes humide 1951-1969 (traits pleins) et sèche 1970-2000 (pointillés).

Tableau 2 : Longueur, dates de début et de fin de la saison des pluies  
pour la période 1951-2000 (valeur moyenne).

Stations	Début	Fin	Longueur (jours)
Louga	18 juillet	15 octobre	90
Linguère	16 juillet	15 octobre	92
Thiès	16 juillet	15 octobre	92
Diourbel	15 juillet	16 octobre	94
Kaolack	20 juin	18 octobre	121
Nioro	18 juin	17 octobre	122

Tableau 3 : idem pour la période 1951-1969 (valeur moyenne).

Stations	Début	Fin	Longueur (jours)
Louga	15 juillet	16 octobre	94
Linguère	15 juillet	15 octobre	93
Thiès	15 juillet	18 octobre	96
Diourbel	24 juin	17 octobre	116
Kaolack	22 juin	19 octobre	120
Nioro	19 juin	19 octobre	123

**Tableau 4** : idem pour la période 1970-2000 (valeur moyenne).

Stations	Début	Fin	Longueur (jours)
Louga	15 août	14 octobre	61
Linguère	10 août	14 octobre	66
Thiès	10 août	14 octobre	66
Diourbel	17 juillet	15 octobre	91
Kaolack	14 juillet	17 octobre	96
Nioro	12 juillet	16 octobre	97

La comparaison de la date de début de la saison des pluies entre les périodes 1951-1969 et 1970-2000 montre un changement significatif. Les débuts étaient généralement plus précoces sur la période 1951-1969 puis tardifs à partir des années 1970, tendance qui continue de nos jours. Cependant, la fin de la saison des pluies ne montre pas un changement significatif entre les deux périodes.

La grande différence entre les comportements pluviométriques de ces stations a mis en évidence un gradient de diminution des précipitations sud-nord très important.

Il faudrait donc tenir compte de l'installation progressive de la saison des pluies dans les différents secteurs du Centre-Ouest pour semer au moment propice. Toutefois, il faut garder à l'esprit que chaque saison des pluies a ses propres caractéristiques et qu'en zone soudano-sahélienne, la variabilité spatio-temporelle des précipitations est très grande. L'irrégularité des saisons des pluies explique parfois le démarrage précoce ou tardif de la saison des pluies. Si la précocité du semis est un facteur primordial de réussite, il faut aussi garder à l'esprit que le déclenchement de la germination est un phénomène qui se poursuit quelles que soient les conditions atmosphériques ultérieures. En effet, des semis précoces peuvent souffrir de périodes sèches à la levée mais aussi pendant la phase la plus humide de la saison des pluies, au moment de la floraison. Par contre, le démarrage tardif de la saison des pluies peut porter préjudice aux plantes à cycle long si la fin de la saison des pluies est précoce. Le choix de la date de semis doit donc être fait en dehors des risques de retour de la sécheresse si l'on veut s'affranchir des resemis tardifs et coûteux.

## Conclusion

La variabilité interannuelle des périodes de début et de fin de la saison des pluies d'une part, la fluctuation de sa durée d'autre part, posent des problèmes pour établir un calendrier agricole. La comparaison entre les périodes 1951-1969 (période humide) et 1970-2000 (période sèche) montre que les débuts de saison des pluies étaient généralement plus précoces lors de la 1<sup>re</sup> période puis tardifs à partir des années 1970, tendance qui continue de nos jours et qui est confirmée par la mauvaise saison des pluies 2002. Ainsi, la caractérisation de la saison des pluies constitue l'étape préalable indispensable dans la réalisation d'un programme d'amélioration des rendements agricoles en zones sahélienne et soudanienne.

## Bibliographie

- DIOP M., 1996. A propos de la durée de la saison des pluies au Sénégal. *Sécheresse* ; 7 : 7-15.
- ERPICUM M., BINARD M., PETERS J.P. et ALEXANDRE J., 1988. Une méthode d'analyse des caractéristiques de la saison des pluies en région sahélienne (exemples pris au Sénégal). In : ERPICUM M., éd. Actes des journées de climatologie, 5-7 nov. 1987. Liège : Presses Un. de Liège : 43-56.
- LERICOLLAIS A., 1983. Le Bassin de l'Arachide. Atlas Jeune Afrique : le Sénégal, 50-53.
- LEROUX M., 1992. L'Equateur Météorologique en Afrique Tropicale. Du Front Intertropical (F.I.T) à l'Equateur Météorologique (EMI et EMV). Evolution d'un concept. Publications de l'Association Internationale de Climatologie, vol. 5 : 145-156.
- NDONG J.B., 1999 : Analyse de la variabilité des précipitations dans la zone cotonnière du Sénégal de 1951 à 1998 : détermination de périodes de semis. Publications de l'Association Internationale de Climatologie, vol. 12 : 124-131.
- OMM, 1990. Guide des pratiques climatologiques n°100.
- OZER P. et ERPICUM M., 1995. Méthodologie pour une meilleure représentation spatio-temporelle des fluctuations pluviométriques observées au Niger depuis 1905. *Séch.*, 6 : 103-108.
- SIVAKUMAR M.V.K., KONATE M. et VIRMANI S.M., 1984. Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest : le Mali. Bulletin d'Information n°19. Patancheru : ICRISAT.
- SIVAKUMAR M.V.K., 1991. Durée et fréquence des périodes sèches en Afrique de l'Ouest. Bulletin de Recherche n°13. Patancheru : ICRISAT.
- SIVAKUMAR M.V.K., MAIDOUKA A. et STERN D.R., 1993 : Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest : Le Mali. Bull. d'info, de l'ICRISAT, 2<sup>e</sup> me éd., Patancheru (Inde), n°5, 108 pages.
- STERN R.D., DENNETT D.M. et GARBUTT J.D., 1981. The start of the rains in West Africa. *J. Climat.*, n°1, 59-68.
- TCHIADEU G., TSALEFAC M. et MBAYI R., 1999 : Délimitation de la saison des pluies dans le Nord-Cameroun (6° - 11° Nord). Publications de l'Association Internationale de Climatologie, vol. 12 : 150-158.
- TRAORE S.B., REYNIERS F.N., V AKS MANN M. *et al.*, 2000. Adaptation à la sécheresse des écotypes locaux de sorghos du Mali. *Sécheresse*, 11 (4) : 227-37.