



REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE



SECRETARIAT GENERAL DU MINISTERE

Centre de Recherches Agricoles à vocation Nationale basé à Agonkanmey (CRA-Agonkanmey)

Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement (LSSEE)

01 BP. 988 Recette Principale, COTONOU 01,

Tél. : (+229) 21 35 00 70 / 21 30 02 64 / 21 03 40 59

E-mail : craagonkanmey@yahoo.fr / lssee2007@yahoo.fr



Fiche technique

Périodes climatiques dans la commune de Banikoara au Nord du Bénin

Dr Ir. Sabai KATE

Assistant de recherche

Dr Ir. Anastase H. AZONTONDE

Maître de recherche (CAMES)

Dr Ir. Gustave D. DAGBENONBAKIN

Maître de recherche (CAMES)

Pr. Dr Ir. Brice Augustin SINSIN

Professeur Titulaire des Universités (CAMES)

Dépôt légal N° 8993 du 24/10/2016, 4eme trimestre 2016

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

ISBN : 978-99919-2-559-2



REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE



SECRETARIAT GENERAL DU MINISTERE

Centre de Recherches Agricoles à vocation Nationale basé à Agonkanmey (CRA-Agonkanmey)

Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement (LSSEE)

01 BP. 988 Recette Principale, COTONOU 01,

Tél. : (+229) 21 35 00 70 / 21 30 02 64 / 21 03 40 59

E-mail : craagonkanmey@yahoo.fr / lssee2007@yahoo.fr

Fiche technique

Périodes climatiques dans la commune de Banikoara au Nord du Bénin

Dr Ir. Sabai KATE

Assistant de recherche

Dr Ir. Anastase H. AZONTONDE

Maître de recherche (CAMES)

Dr Ir. Gustave D. DAGBENONBAKIN

Maître de recherche (CAMES)

Pr. Dr Ir. Brice Augustin SINSIN

Professeur Titulaire des Universités (CAMES)

Dépôt légal N° 8993 du 24/10/2016, 4eme trimestre 2016

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

ISBN : 978-99919-2-559-2

Préface

Au Bénin, la plupart des écosystèmes des différentes régions agro-écologiques sont aujourd'hui marqués par une dégradation du fait de la forte variabilité climatique associée à une plus grande fréquence des phénomènes extrêmes (sécheresse, augmentation des températures, etc.) au cours des trois dernières décennies (Boko, 1988 ; Afouda, 1990 ; Issa, 1995 ; Ogouwalé, 2006). De même, selon Issa (1995) et Ogouwalé (2006), un stress thermique supplémentaire et des sols plus secs peuvent entraîner la réduction des rendements dans les différentes régions agro-écologiques. Selon Bokonon-Ganta *et al.* (2003), à l'horizon 2025, les changements climatiques vont entraîner à l'échelle nationale une baisse considérable des rendements des principales cultures notamment le coton (- 29 %), le riz (- 12 %), le maïs (- 9 %), le niébé (- 5 %) et l'igname (- 4 %).

Dans la zone agro-pastorale de production cotonnière du Nord-Bénin, les constats effectués en milieu réel et la documentation scientifique révèlent que les producteurs développent de nombreuses stratégies d'adaptation pour réduire leur vulnérabilité aux changements climatiques. Le changement de cultures et de variétés, la modification du mode de gestion des terres et des techniques agricoles et l'amélioration des techniques de gestion de l'eau font partie des mesures d'adaptation développées (Katé, 2011).

Dans une perspective de gestion durable, il s'avère urgent de procéder à la détermination des périodes climatiques afin de pouvoir mieux situer le calendrier

agricole et réduire les conséquences des changements climatiques sur les mutations des agro-systèmes. Ainsi, la présente fiche technique sur les périodes climatiques dans la Commune de Banikoara au Nord-Est du Bénin, vient à point nommé pour servir de guide aux producteurs pour une maîtrise durable du calendrier agricole. La fiche technique sur les calendriers agricoles s'adresse en premier lieu aux producteurs, aux vulgarisateurs, aux chercheurs travaillant dans l'élaboration du calendrier agricole et aux responsables de l'Office National de Sécurité Agricole (ONASA). Je remercie les auteurs de la présente fiche technique et souhaite un bon usage à tous les utilisateurs des produits de la recherche.

Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH

Directeur de Recherches du CAMES
Chercheur-Enseignant à l'Institut National des Recherches
Agricoles du Bénin (INRAB)
Directeur du Centre de Promotion et de Transfert des
Technologies (CPTT) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC)

1. Introduction

Les péjorations climatiques constituent aujourd'hui une menace majeure pour les systèmes de production agricole. L'analyse des chroniques montre des ruptures de stationnarité sur une bonne partie de l'Afrique tropicale au nord de l'équateur en général (Kotir, 2011 ; Lawin, 2001 ; Nicholson, 2013) et au Bénin en particulier (Bokonon-Ganta, 1993 ; Houndénou, 1999 ; Katé, 2011). La rupture la plus récente se situe vers 1970 et marque le début d'une période déficitaire (Vissin *et al.*, 2003). Après 1970, sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest, la pluviométrie a, en moyenne, baissé de 180 mm par rapport à la période antérieure.

L'agriculture souffre autant de quelques excès que des déficits de précipitations (Ogouwalé, 2006). La Commune de Banikoara a été marquée durant ces dernières décennies par une profonde modification des régimes pluviométriques (Houndénou, 1999 ; Katé, 2011). L'agriculture est au cœur de l'économie des pays de l'Afrique de l'Ouest. Dans la Commune de Banikoara, le secteur agricole fortement tributaire des stimuli climatiques se trouve sérieusement menacé par les perturbations climatiques. La variabilité climatique est devenue très accentuée au point où les repères traditionnels de précision et de prise de décision des producteurs

sont dépassés (Katé, 2016). En réponse à ces risques, les données climatiques telles que la pluviométrie et l'Evapotranspiration Potentielle décadaires sont généralement considérées comme le moyen privilégié d'identifier les périodes climatiques afin de mieux caler les périodes d'exigence climatique dans le cadre de la détermination des périodes optimales de semis et d'intensifier les productions sans la crainte de voir les efforts des producteurs réduits à néant pour cause d'accidents climatiques. C'est dans cette optique que la pluviométrie et l'Evapotranspiration Potentielle décadaires sur une période de 40 ans ont été mises à contribution pour la détermination des périodes climatiques à des fins agricoles en vue d'une meilleure adaptation aux changements climatiques dans la Commune de Banikoara.

2. Méthodologie

Les données climatiques suivantes de la Commune de Kandi frontalière à celle de Banikoara ont été utilisées :

- ✓ les hauteurs décadaires de pluies de 1971 à 2010 ;
- ✓ les données décadaires de l'EvapoTranspiration Potentielle (ETP) de 1971 à 2010.

Les données utilisées pour l'élaboration de la présente fiche technique. Ainsi, les données des hauteurs de pluies et de l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) Penman de la zone d'étude sont recueillies auprès de l'Agence pour la sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA). Les périodes climatiques sont déterminées à partir de l'interférence entre la pluviométrie décadaire, l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) Penman et la moitié de l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) Penman décadaire sur une période de 40 ans (1971-2010). Les périodes climatiques permettent de statuer sur l'évolution et les particularités des saisons agricoles.

Les hauteurs journalières ont été cumulées en série de 10 jours ou hauteurs décadaires du 1^{er} janvier au 31 décembre soit 36 décades depuis 1971 jusqu'en 2010 inclus correspondant à 40 ans soit au total 1 440 décades. Les moyennes décadaires de pluies, d'ETP et d'ETP/2 Penman ont été calculées et la variation obtenue sous forme de graphique de janvier à décembre.

3. Résultats

Sur la figure 1 ont été illustrées les périodes climatiques à partir de la superposition de la

pluviométrie décadaire, l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) Penman et la moitié de l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) Penman décadaire sur une période de 40 ans (1971-2010) (Van Diepen *et al.*, 1979).

Les quatre (04) périodes climatiques suivantes selon (Franquin, 1968) ont été affichées sur la figure 1 :

A_1-A_2 = Période sèche (PS) ou $D-C$ = Période sèche (PS) ;

A_2-B_1 = Période préhumide (PpH) ;

B_1-B_2 = Période humide (PH) ;

B_2-D = Période post-humide (PpOH).

La Période sèche (PS) correspond à la période de l'année où la pluviométrie est inférieure à la moitié de l'Evapotranspiration Potentielle ($1/2$ ETP), ($P < 1/2$ ETP). Elle couvre de la 1^{ère} décade de janvier à la 3^{ème} décade d'avril (A_1-A_2) puis de la 2^{ème} décade d'octobre à la 3^{ème} décade de décembre ($D-C$). Il s'agit de la période où la croissance végétative est fortement ralentie. C'est la période au cours de laquelle les cultures sont généralement à l'étape de maturation et le temps est bon pour le séchage de la récolte. La probabilité de l'évènement C est égale à la probabilité de l'évènement A_1 ($P_r(C) = P_r(A_1) = 0$) est nulle. (Franquin, 1968 ; Van Diepen et Azontondé, 1979).

La Période préhumide (PpH) correspond à la période de l'année où la pluviométrie est comprise entre ETP et $\frac{1}{2}$ ETP ; ($\frac{1}{2}$ ETP < P < ETP). Elle s'étend de la première décade de mai à la première décade de juin et au cours de laquelle $ETP/2 < P < ETP$. Il s'agit de la période pré-humide où le semis devient possible sans aléas. Elle dure 30 jours. La probabilité de l'évènement A_2 ($P_r(A_2) = 6\%$) est faible (Franquin, 1968). C'est la période du démarrage de la croissance végétative. C'est généralement pendant cette période que démarrent les opérations de semis (Franquin, 1968).

La période Humide (PH) correspond à la période de l'année où la pluviométrie est supérieure à l'Evapotranspiration Potentielle ($P > ETP$). Elle s'étend de la 1^{ère} décade de juin à la 3^{ème} décade de septembre ($J_1 - S_3$). Elle dure 11 décades. La probabilité de l'évènement B_1 est égale à la probabilité de l'évènement B_2 ($P_r(B_1) = P_r(B_2) = 95\%$) est élevée (Franquin, 1973) ; Katé, 2016). C'est la période de végétation active qui doit coïncider avec la période d'exigence hydrique maximale des cultures pour la satisfaction au mieux de leurs besoins hydriques.

La période post-Humide (PpoH) est la période de l'année postérieure à la période humide et comprise entre ETP et $\frac{1}{2}$ ETP. Elle s'étend sur la 1^{ère} décade

d'octobre (O_1) et correspond à la période de maturation des grains. C'est la période pendant laquelle les cultures épuisent la réserve en eau dans le sol. Elle ne dure qu'une décade, soit 10 jours. La probabilité de l'évènement D ($P_r(D) = 4\%$) est faible (Franquin, 1968).

Les périodes climatiques décadaires déterminées sont essentielles au calage avec les périodes d'exigence hydrique maximale des plantes pour la détermination des dates de semis des différentes cultures (Franquin, 1968, 1973) dont il est question.

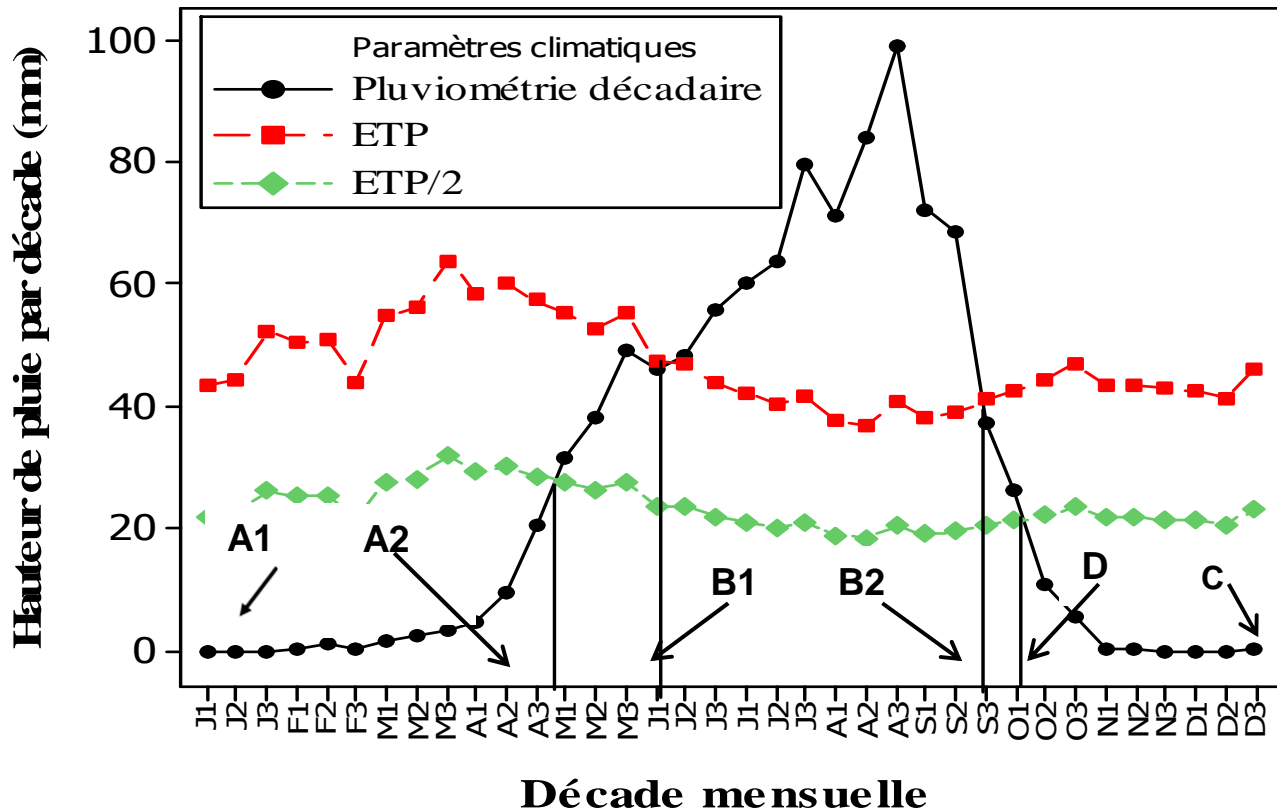


Figure 1. Périodes climatiques de la Commune de Banikoara

4. Implication pour le développement

Les résultats obtenus mettant en exergue les périodes climatiques qui précisent la variation des bilans hydriques décennaires, définissent les disponibilités en eau au cours de l'année permettent aux producteurs, aux vulgarisateurs et particulièrement aux chercheurs de situer les périodes d'exigence hydrique maximale des cultures annuelles dans la période humide pour la satisfaction au mieux de leurs besoins hydriques pour la détermination des périodes optimales de semis afin de minimiser les risques de déficit hydrique et de maximiser les rendements et le revenu des producteurs.

5. Conclusion

Les quatre (04) périodes climatiques dans la Commune de Banikoara comprennent la période sèche, la période préhumide, la période humide et la période post-humide. Ces périodes constituent les bilans hydriques potentiels décennaires qui sont la variation au cours de l'année des disponibilités potentielles en eau de pluie et servent à la détermination des périodes optimales de semis pour la maximisation des rendements par la

satisfaction au mieux des périodes d'exigence hydrique maximale des cultures.

6. Remerciements

Les auteurs de la présente fiche remercient Dr Ir. Guy Apollinaire Mensah Directeur de recherche du CAMES, pour avoir relu et contribué à améliorer cette fiche technique.

7. Références Bibliographiques

1. AFOUDA F., 1990. L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : Etude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine. Thèse de Doctorat nouveau régime : Univ. Paris IV (Sorbone), Institut de Géographie, 428 p.
2. BOKO M., 1988. Climats et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythmes de développement. Thèse de Doctorat d'Etat ès Lettres et Sciences Humaines : Univ. de Bourgogne, Dijon, 2 volumes, 601p.
3. BOKONON-GANTA B.E., OGOUWALE E, & FAKOREDE N, 2003. Vulnérabilité de l'agriculture aux changements climatiques dans la région (centre du Bénin: Quelles stratégies d'adaptation. In Actes de l'atelier scientifique 1, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), pp 188-204.
4. FRANQUIN P., 1968. Analyse agroclimatique en régions tropicales. Saison pluvieuse et saison humide : Applications. Cahier ORSTOM, Série Biologie n°9, Juillet 1968, p. 65-95.
5. FRANQUIN P., 1973. Analyse agroclimatique en régions tropicales. Méthodes des interceptions et période fréquentielle de végétation. Agron. Trop. 1977, Vol. 32 (1), p. 7-11.

6. HOUNDENOU C., 1999. Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide: l'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation : Université de Bourgogne, Centre de Recherche de Climatologie, Dijon, 341 p.
7. ISSA, 1995. Impacts potentiels d'un changement climatique dû au doublement du CO₂ atmosphérique sur l'agriculture en République du Bénin. Mémoire de DESS Université Senghor d'Alexandrie, 113 p.
8. KATE S., 2011. Manifestation des changements climatiques et perception des producteurs dans les zones cotonnières : Cas de l'arrondissement de Founougo (Commune de Banikoara). Mémoire pour l'obtention du diplôme d'Abomey-Calavi, d'étude approfondie Université Bénin, 64p.
9. KATE S., 2015. Effets des changements climatiques sur les activités agricoles dans la Commune de Banikoara (Nord-Bénin).Revue Agro-Ecologie, ISSN 2353-0081. 33-43 pp. Katé S. 2016. Effets des changements climatiques sur l'agriculture et mesures d'adaptation en zone agro-pastorale de production cotonnière dans la Commune de Banikoara (Bénin). Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi. 273 p.
10. KOTIR J. H., 2011. Climate change and variability in Sub-Saharan Africa: A review of current and future trends and impacts on agriculture and food security

Environnement, Development and Sustainability 13:5
87-605.

11. LAWIN E. A., 2 001. Etude stochastique des précipitations journalières en Afrique de l'Ouest. Mémoire de DEA, UNB/DSM/PM/2001/01/01.70 p.
12. LEROUX M., 2005. Global warming Myth or Reality ? The errings ways of climatology. Chichester, UK, Praxis Publishing Ltd.
13. NICHOLSON S.E., 2013. The West African Sahel: A Review of Recent Studies on the Rainfall Regime and Its Interannual Variability. ISRN Meteorology 2013:1-32.
14. OGOUWALE E., 2006. Changement climatique dans le Bénin méridionale et central : Indicateurs, scénarios et perspectives de la sécurité alimentaire. Thèse de Doctorat de Géographie : Université d'Abomey- Calavi, Dynamique des systèmes, climatiques.
15. VAN DIEPEN C.A. ET AZONTONDE A. H., 1979. Détermination des dates de semis basée sur l'analyse fréquentielle de la pluviométrie décadaire au Bénin. Projet d'Agro-Pédologie, Mai, 1979, étude N° 208, 97 p.
16. VISSIN W. E., 2007. Impact de la vulnérabilité climatique et de la dynamique des états de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger. Thèse de Doctorat unique, Dijon-France, 285 p.