



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](mailto:craagonkanmey@yahoo.fr) / [lssee2007@yahoo.fr](mailto:lssee2007@yahoo.fr)



## Fiche technique

### Bilan hydrique potentiel 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 Dieudonné DAGBENONBAKIN**

Maître de recherche (CAMES)

**Pr. Dr Ir. Brice Augustin SINSIN**

Professeur Titulaire des Universités (CAMES)

Dépôt légal N° 8995 du 24 /10/2016, 4<sup>ème</sup> trimestre 2016

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

ISBN : 978-99919-2-561-5



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 : [raagonkanmey@yahoo.fr](mailto:raagonkanmey@yahoo.fr) / [lssee2007@yahoo.fr](mailto:lssee2007@yahoo.fr)



## Fiche technique

**Dr Ir. Sabai KATE**

Assistant de recherche

**Dr Ir. Anastase H. AZONTONDE**

Maître de recherche (CAMES)

**Dr Ir. Gustave Dieudonné DAGBENONBAKIN**

Maître de recherche (CAMES)

**Pr. Dr Ir. Brice Augustin SINSIN**

**Professeur Titulaire des Universités (CAMES)**

Dépôt légal N° 8995 du 24 /10/2016, 4<sup>ème</sup> trimestre 2016

Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin

ISBN : 978-99919-2-561-5



## Préface

Le changement climatique constitue l'une des plus grandes préoccupations auxquelles le monde se retrouve confronté. Selon Raunet (2005), il va marquer le 21<sup>ème</sup> siècle et aura des conséquences lourdes sur les agricultures des régions intertropicales. En effet, le changement climatique global se traduit localement par plusieurs évolutions qui modifient les conditions de production.

En Afrique et en particulier au Bénin, les changements climatiques représentent une grande menace pour la croissance et le développement durable, ainsi que pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) (Dedjan, 2010). Selon Bokonon-Ganta *et al.* (2003) et Katé *et al.* (2014), 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 %).

D'après Agbossou *et al.* (2012), la baisse fréquente du rendement du maïs au Bénin est en partie liée à l'augmentation de la fréquence des successions de décades sèches. Dans une perspective de gestion durable et compte tenu de la démographie attendue, il urge de développer des mesures d'adaptation aux aléas et à la gestion du risque dans les systèmes agraires. Ainsi, il s'avère urgent de

procéder à l'évaluation du bilan hydrique afin de pouvoir réduire les conséquences des changements climatiques sur les mutations des agro-systèmes. La présente fiche technique sur le bilan hydrique dans la Commune de Banikoara vient à point nommé pour servir de guide aux producteurs pour une maîtrise durable du calendrier agricole. La fiche technique sur le bilan hydrique 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

Directeur du Centre de Promotion et de Transfert

des Technologies (CPTT) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC)

Chercheur à l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

## 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 (Nicholson, 2013; Leroux, 2005) et au Bénin en particulier (Bokonon-Ganta, 1993 ; Houndénou, 1999). 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 le bilan hydrique décadaire afin de mieux s'adapter aux perturbations climatiques et d'intensifier les productions sans la crainte de voir brutalement leurs efforts réduits à néant pour cause d'accidents climatiques. C'est dans cette optique que le bilan hydrique potentiel décadaire à des fins agricoles sur une période de 40 ans a été mis au point à partir de la pluviométrie et de l'Evapotranspiration Potentielle décadaires en vue d'une meilleure adaptation aux changements climatiques dans la Commune de Banikoara au Nord-Est du Bénin.

## **2. Méthodologie**

Les variables suivantes utilisées sont les données climatiques de la Commune de Kandi frontalière à celle de Banikoara:

- ✓ les hauteurs décadaires de pluies de 1970 à 2013,

- ✓ les données décennales de l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) de 1971 à 2010.

Les données des hauteurs de pluies et de l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) Penman de la zone d'étude ont été recueillies auprès de l'Agence pour la sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar (ASECNA). Le bilan hydrique potentiel est obtenu à partir de la différence entre la pluviométrie décennale et l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) Penman décennale selon la formule  $BHp (mm) = P (mm) - ETP (mm)$ .

La délimitation des périodes climatiques a considéré la pluviométrie décennale et l'Evapotranspiration Potentielle décennale (ETP) Penman et la moitié de l'ETP sur une période de 40 ans (1971-2010).

Le bilan hydrique potentiel exprime la différence entre la somme des abats pluviométriques et celle de l'évapotranspiration potentielle (ETP) Penman. Le bilan hydrique permet de statuer sur l'évolution et les particularités des saisons agricoles.

Hauteurs décennales de pluie et d'Evapotranspiration Potentielle Penman (mm)



Les hauteurs journalières ont été cumulées en série de 10 jours ou hauteurs décadaires du 1<sup>er</sup> 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**

La figure 1 donne une répartition du paysage climatique de la zone d'étude. Les deux périodes suivantes se distinguent selon (Van Diepen et Azontondé, 1979):

- une période moyenne excédentaire de 12 décades, soit 4 mois (de la 1<sup>ère</sup> décade de juin à la 3<sup>ème</sup> décade de septembre)
- une période moyenne déficitaire de 24 décades, soit 8 mois (1<sup>ère</sup> décade de janvier à la 3<sup>ème</sup> décade de mai (1<sup>ère</sup> décade d'octobre à la 3<sup>ème</sup> décade de décembre).

La période moyenne excédentaire allant de la première décade de juin à la troisième décade de septembre correspond à la période de végétation active des

cultures au cours de laquelle leurs besoins en eau peuvent en principe être satisfaits.

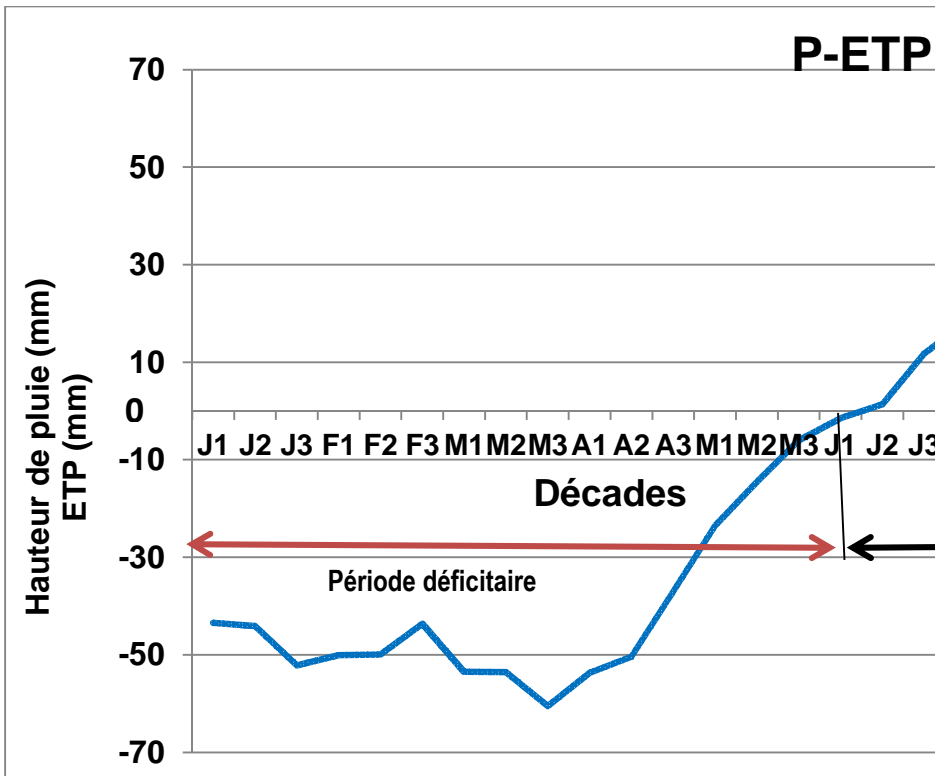


Figure 1 : Bilan hydrique potentiel de la commune de Ban

## **4. Implication pour le développement**

Les résultats obtenus mettant en exergue la période excédentaire et les périodes déficitaires, permettent aux producteurs et aux vulgarisateurs de situer les cultures annuelles exigeantes en eau telles que le riz et le maïs ainsi que les périodes d'exigence hydrique maximum des cultures dans la période excédentaire afin de minimiser les risques de déficit hydrique et de maximiser les rendements.

## **5. Conclusion**

Le bilan hydrique dégage et localise dans l'année une période excédentaire de 12 décades et deux périodes déficitaires de pluies de 24 décades. Ainsi, la pluviométrie est dans l'ensemble déficitaire dans la Commune de Banikoara dans le département le Département de l'Alibori au Nord-Est du Bénin.

## **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.

## Références Bibliographiques

Agbossou E.K., Toukon C., Akponikpè P.B.I., Afouda A., 2012: «Climate variability and implications for maize production in Benin: A stochastic rainfall analysis». African Crop Science Journal, Vol. 20, Issue Supplement s2, p. 493-503. ISSN 1021-9730/2012

Bokonon-Ganta B.E., Ogouwalé E, & Fakorédé N, 2003. Vulnérabilité de l'agriculture aux changements climatiques dans la region (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.

Dedjan Y.S., 2010: Changements climatiques et évolution des périodes de semis des principales cultures dans l'Alibori : cas des Communes de Malanville et de Banikoara. Mémoire Economie et Sociologie Rurales: Université de Parakou, 122 p.

Houndénou 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.

Katé 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'étude approfondie. Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 64p.

KATE S., DAGBENONBAKIN G. D, AGBANGBA C. E., DE SOUZA J. F., KPAGBIN G., AZONTONDE A., OGOUWALE E., TENTE B. et SINSIN B. (2014). Perceptions locales de la manifestation des changements climatiques et mesures d'adaptation dans la gestion de la fertilité des sols dans la Commune de Banikoara au Nord-Bénin. Journal of Applied Biosciences 82:7418 – 7435. ISSN 1997–5902. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org). <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v82i1.1>.

Katé 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.

Leroux M. 2005. Global warming Myth or Reality? Theerrings ways of climatology. Chichester, UK, Praxis Publishing Ltd. 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.

Ogouwalé 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.

Raunet M., 2005: «Semis sous couvert végétal et changement climatique». CIRAD [en ligne]. Novembre 2005 [consulté le 18.12.2013].

Van Diepen C.A. & Azontondé 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, Etude N° 208, 97p.

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.