

# Evaluation de méthodes d'estimation de l'évapotranspiration journalière et analyse de sensibilité dans la vallée du Fleuve Sénégal

Papa Malick Ndiaye<sup>1\*</sup>, Ansoumana Bodian<sup>1</sup>, Lamine Diop<sup>2</sup>, Koffi Djaman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Leïdi "Dynamique des Territoires et Développement", Université Gaston Berger (UGB), Saint Louis, Sénégal, [ndiaye.papa-malick@ugb.edu.sn](mailto:ndiaye.papa-malick@ugb.edu.sn), [ansoumana.bodian@ugb.edu.sn](mailto:ansoumana.bodian@ugb.edu.sn)

<sup>2</sup>UFR S2ATA Sciences Agronomiques, de l'Aquaculture et des Technologies Alimentaires, Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal, [lamine.diop@ugb.edu.sn](mailto:lamine.diop@ugb.edu.sn)

<sup>3</sup>NMSU : Agricultural Science Center at Farmington, Department of Plant and Environmental Sciences, New Mexico State University, Farmington, USA, [kdjaman@nmsu.edu](mailto:kdjaman@nmsu.edu)

## Résumé

L'évapotranspiration ( $ET_0$ ) constitue l'une des composantes principales du cycle hydrologique. Son estimation est importante pour la modélisation hydrologique, les programmes d'irrigation et la gestion des ressources en eau. Elle constitue également un bon indicateur de changement climatique d'une région donnée. Ainsi, l'objectif de ce travail est double : il s'agit d'abord d'une évaluation de la performance de huit méthodes et ensuite d'une analyse de l'impact de la variation des paramètres climatiques sur l'évapotranspiration. Pour ce faire, les données journalières de cinq stations sont collectées et les variables concernées sont la température (max et min), la vitesse du vent, le rayonnement solaire et l'humidité relative pour la période 1984-2017. La régression linéaire et les indices statistiques (EQM, EMB et PE) permettent d'apprécier la performance des méthodes. L'analyse de sensibilité est effectuée par la variation de chaque paramètre climatique (température maximale, température minimale, vitesse du vent, humidité relative et radiation solaire) de  $\pm 5$ , 10, 15 et 20 % et la définition d'un coefficient de sensibilité. Les résultats de l'évaluation des méthodes montrent que les méthodes combinatoires de Valiantzas (2013) et celles aérodynamiques (Trabert (1896) et Penman (1948)) présentent les meilleures performances dans l'estimation de l'évapotranspiration dans la vallée du fleuve Sénégal. L'analyse de sensibilité permet de noter que l'évapotranspiration est plus sensible à la variation de la température maximale, de la vitesse du vent et de la radiation, respectivement.

**Mots clés :** évapotranspiration, coefficient de sensibilité, FAO56-Penman-Monteith, vallée du fleuve Sénégal

## Abstract

Evapotranspiration ( $ET_0$ ) is one of the main components of hydrological cycle. Its estimation is important for hydrological modelling, irrigation programs and the management of water resources. It is also a good indicator of climate change. The aim of this work is firstly to evaluate the accuracy of eight methods and secondly to analyze the impact of the change of climate variables on evapotranspiration. Then, the data of five weather stations are used and climatic variables collected are: temperature (max and min), wind speed, solar radiation and relative humidity for the period 1984-2017. The regression line and three statistical index (RMSE, EMB and PE) allowed to appreciate the accuracy of the methods. The sensitivity analyze is performed by the variation of each climate variable (maximal temperature, minimal temperature, wind speed, relative humidity and solar radiation) by  $\pm 5$ , 10, 15 et 20 % and the definition of a sensitive coefficient. The results of the methods evaluation show that the combinatories

methods of Valiantzas (2013) and the aerodynamic methods (Trabert (1896) and Penman (1948)) have the best performances of evapotranspiration estimation in Senegal River Valley. The sensitivity analyze show that evapotranspiration is most sensitive to the variation of maximal temperature, wind speed and solar radiation, respectively.

**Keys word** : evapotranspiration, sensitivity coefficient, FAO56-Penman-Monteith, Senegal River Valley