



Évaluation du modèle AquaCrop de la FAO en riziculture irriguée dans le Delta du Fleuve Sénégal

KALY Eric ^{1,2*}, MALOU Raymond ² AKPO Léonard Elie ¹

1-Laboratoire Écologie Végétale et Ecohydrologie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal BP 5005 Dakar-fann

2-Laboratoire d'hydrogéologie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal BP 5005 Dakar-fann

Correspondant email : kalyericak@yahoo.fr; kalyeric@gmail.com

Mots clés : riz irrigué ; modèle AquaCrop ; couverture canopée ; eau ; rendement ; Delta du Fleuve Sénégal.

Keywords: irrigated rice, AquaCrop model; canopy cover; water; yield; river Delta Senegal

1 RÉSUMÉ

Objectif : La maîtrise de la gestion de l'eau pour une agriculture durable dans le Delta du Fleuve Sénégal nécessite l'utilisation d'outils d'aide à la décision. L'objectif de l'étude est d'évaluer la capacité du modèle AquaCrop à simuler la croissance, le rendement et les besoins en eau du riz. Les travaux ont été effectués sur des parcelles irriguées au niveau de la cuvette de Ndelle dans le Delta du fleuve où la ressource en eau est disponible et les conditions favorables pour la riziculture.

Méthodologie et résultats : L'évaluation de la couverture de la canopée verte (CC) se fait toutes les semaines par la prise de photographies aériennes avec un appareil Canon Powershot G15 perché à une barre métallique en forme d'équerre à deux mètres au-dessus du sol. Le pourcentage de CC est obtenu suite au traitement automatique des images avec le logiciel Matlab. Les données obtenues lors du suivi des parcelles (pourcentage de CC, gestion des parcelles et données climatiques) sont utilisés pour une simulation avec le modèle AquaCrop. Les indicateurs statistiques que sont l'erreur type normalisée ($nRMSE$) et l'indice d'accord de Willmott (d) montrent que le modèle est très fiable pour la simulation de la biomasse et du rendement du paddy (faible $nRMSE$ et indice d proche de 1). Pour la calibration et la validation de la CC les indicateurs statistiques sont respectivement ($R^2 = 0,91$; $nRMSE = 14,70\%$ et indice $d = 0,93$) et ($R^2 = 0,94$; $nRMSE = 13,10\%$ et indice $d = 0,94$). La relation entre le rendement observé et simulé a donné un indice d de 0,93 et un $nRMSE$ de 14,78% (soit un rendement moyen de 8,91 tonnes/ha). Les résultats de la biomasse observée et simulée montrent que les valeurs observées sont proches de celles simulées avec $R^2 = 0,84$, un indice $d = 0,98$, un rendement moyen à l'hectare de la biomasse observée de 19,27 tonnes/ha et simulée de 17,87 tonnes /ha.

Conclusion et application de la recherche : Il a été retenu que AquaCrop serait un outil très utile, permettant aux utilisateurs sur le terrain, d'évaluer et d'optimiser l'utilisation de l'eau d'irrigation et le rendement de riz.



Evaluation of the FAO AquaCrop model for irrigated rice in the Senegal River Delta

Objectives: The control of the water management for sustainable agriculture in the Senegal River Delta requires the use of decision-support tool. This study assess the ability of the AquaCrop model to simulate the growth, yield and water requirements of the rice. It was conducted on irrigated plots at the Ndelle basin (river Delta of Senegal) where the water resource is available and the conditions favorable to rice cultivation.

Methodology and results: The measurement of the green canopy cover (CC) was done by aerial photography using a Canon Powershot G15 camera perched on a metal bar (with right angles) two meters above the ground. The percentage of CC was obtained after an automatic processing of the photo images with the Matlab software. Additional data collected during the plots monitoring that are the field management and climate data were used to calibrate the AquaCrop model. Statistical indicators such as the normalized Root Mean Squared Error (nRMSE) and the Willmott index of agreement (d) showed that the model is highly reliable to simulate the biomass and yield of paddy (low nRMSE and d-index near 1). For calibration of the CC ($R^2 = 0.91$; nRMSE = 14.70 % and d-index = 0.93) and validation ($R^2 = 0.94$; nRMSE = 13.10% and d-index= 0.94). The relationship between observed and simulated yield provided a d- index of 0.93 and nRMSE of 14.78 % (for an average yield of 8.91 ton/ha). The results showed a close relationship between observed and simulated biomass with $R^2 = 0.84$ and d-index = 0.98 (for an average observed and simulated biomass of 19.27 ton/ha and 17.87 ton/ha respectively).

Conclusion and application: The AquaCrop model could be a very useful tool to optimize the water use and improve the irrigated rice yield in the river Delta of Senegal.
