



اوهمجارية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

École Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Génie rural

القسم: السدنة ارييفية

Spécialité : Hydraulique Agricole

التخصص: الري الزراعي

Mémoire de Fin d'Etude
Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome

Thème

Contribution à l'estimation par modélisation des besoins en eau du
Sorgho Fourrager dans le périmètre irrigué de M'Lata en région
Oranaise

Présenté par : Benmoussa Mostefa Nizar

Soutenu publiquement le : 09/ 07/2024

Devant le jury composé de :

Président : Mr Delli Reda.

(MCB - ENSA)

Promoteur : Mr Meridja Samir

(MCB - ENSA)

Examinatrice: Mme Larfi Bouchra

(MAA-ENSA)

Promotion : 2018/2024

Table des matières

Table des matières.....	I
Remerciements.....	I
Liste des abréviations :.....	II
Liste des Figures	III
Liste des tableaux.....	IV
Liste des annexes	V
Introduction Générale	1
Bibliographie.....	3
Chapitre 1 : Le Sorgho : Contexte global	4
1.1-Contexte du Sorgho dans le monde et en Algérie:.....	4
1.2 Contexte du Sorgho en Algérie.....	5
Chapitre 2 : Le Sorgho : Taxonomie, phénologie et physiologie.....	6
2.1 Taxonomie du Sorgho.....	6
2.2 Développement et croissance du Sorgho	7
2.2.1 Le développement du Sorgho	7
2.2 Stress abiotiques et comportement physiologique du Sorgho.....	9
2.2.1 Tolérance et adaptation du Sorgho au stress hydrique.....	9
2.2.2 Tolérance du Sorgho au stress thermique	11
2.3-Stratégie et conduite d'irrigation du Sorgho :.....	12
2.4 Date de semis et optimisation de l'irrigation	14
Chapitre 3 : Notion de besoins en eau et en température	15
3.1 Besoins en eau.....	15
3.1.2Notion d'évapotranspiration ET.....	16
3.1.3 Évapotranspiration Potentielle ETP_{FAO}	17
3.1.4 Besoin en eau et notion de Kc (Coefficient cultural)	18
3.2 Besoins en températures du Sorgho	19
Matériel et Méthode.....	21
Chapitre 4 : Région d'étude : La plaine de M'lata.....	22
4.1 Ressources en sols du périmètre	22
4.1.1 Aptitude culturales des sols :	22
4.1.2 Aptitude des sols à l'irrigation.....	22
4.1.3 Aptitude des sols à la culture du Sorgho.....	23
4.2. Ressources en eau de la région	23
Chapitre 5 : Méthode de travail.....	24
5.1. Modèle BILHYNA	24
5.1.1. Description et objectifs du modèle	24
5.1.2. Conditions d'utilisation.....	26
5.1.3. Paramètres du modèle	27
5.1.4. Variables de sortie principales	28
5.1.5 Caractéristiques techniques	29
5.2. Paramétrisation du modèle pour le sorgho.....	29

5.2.1. Données liées au sol.....	29
5.2.2. Données liées à la culture.....	30
5.2.3. Les données de forçages	30
Résultats.....	33
Chapitre 6 Croissance et développement	34
6.1 Paramètres de croissances.....	34
6.1.1 LAI _{vert}	34
6.1.2 Hauteur et profondeur racinaire de la plante (ZH et ZR).....	35
6.2 Paramètres de développement.....	36
Chapitre 7 Besoins en eau et en irrigation.....	38
7.1. Besoins en eau du Sorgho	38
7.2. Besoin en eau d'irrigation (BEI) du Sorgho	40
Chapitre 8 Simulation des Kc sur Sorgho.....	42
8.1. Demande climatique ETPFAO	42
8.2 Évolution des kc du sorgho.....	43
Analyse et interprétation	46
Chapitre 9 : Analyse et interprétation du développement-croissance modélisé.....	47
9.1 Analyse et interprétation de la croissance modélisée du Sorgho :	47
9.2 Analyse et interprétation du développement simulé du sorgho	48
Chapitre 10 : Analyse et interprétation des besoins en eau et des besoins en irrigation modélisés	51
10.1 Analyse et interprétation des besoins en eau modélisés.....	51
Chapitre 11 : Analyse et interprétation des coefficients culturaux (Kc) modélisés :.....	53
Références bibliographiques.....	57
Annexes	62
RESUMÉ :	77
ABSTRACT.....	78
ملخص.....	79

RESUMÉ :

Les Besoins en eau du sorgho simulés par le modèle biophysique BILHYNA pour la région de l'Ouest de l'Algérie (périmètre de M'lata) rendent compte de la sévérité des conditions environnementales de sa culture et de la nécessité d'apport en eau important en complément aux pluies pour une conduite potentielle de cette culture. Faute de disponibilité en eau conventionnelle, le recours aux eaux non conventuelles pourrait constituer une alternative à ce défaut des potentialités hydriques.

L'approche adoptée pour l'estimation des coefficients culturaux (k_c) a permis l'établissement de ces derniers pour la culture de sorgho, valeurs qui restent proches de ceux cités dans la bibliographie et demeurent valables à la région d'étude et zones proches et pour les hypothèses de départ prises dans le modèle. Il a été montré aussi dans cette étude que le recours aux k_c moyen d'une région, tel qu'utilisés couramment en temps journalier, serait inappropriée pour une fenêtre de dates semis assez large et que le recours à une utilisation de ces k_c moyen établies en fonction des sommes de température rend mieux compte de la réalité des besoins physiologiques des cultures.

Mots clefs :

Sorgho, besoins en eau, ETP_{FAO} , irrigation, coefficients culturale, somme des températures ; modèle BILHYNA.

ABSTRACT

The water requirements of sorghum simulated by the biophysical model BILHYNA for the western region of Algeria (M'lata perimeter) reflect the severity of environmental conditions for its cultivation and the need for significant water supply in addition to rainfall for potential management of this crop. In the absence of conventional water availability, the use of non-conventional water sources could be an alternative to address this water deficiency. The approach adopted for estimating crop coefficients (k_c) allowed the establishment of the latest values for sorghum cultivation. These values remain close to those cited in the literature and are valid for the study region and nearby areas, considering the initial assumptions taken in the model. This study also demonstrated that using average regional k_c values, as commonly used on a daily basis, would be inappropriate for a wide sowing date window. Instead, using k_c values established based on temperature sums provides a better representation of the physiological needs of crops

Keywords:

Sorghum, water requirements, FAO Penman-Monteith (ET_0), irrigation, crop coefficients, temperature sum, BILHYNA model.

ملخص

متطلبات المياه للذرة الرفيعة التي تم محاكاتها بواسطة النموذج الفيزيائي الحيوي بيلينا لمنطقة الغرب الجزائري (منطقة ملالة)

تعكس شدة الظروف البيئية لزارعتها والحاجة إلى توفير كميات كبيرة من المياه بالإضافة إلى مياه الأمطار لإدارة هذه المحصول بشكل محتمل. في ظل غياب المياه التقليدية المتاحة، يمكن استخدام مصادر المياه غير التقليدية كبديل لمعالجة بتحديد القيم الأحدث لزراعة الذرة (kc) هذا النقص في المياه. سمحت المنهجية المعتمدة لتقدير معاملات المحاصيل الرفيعة. تظل هذه القيم قريبة من تلك المذكورة في الأدبيات وصالحة لمنطقة الدراسة والمناطق المجاورة، مع مراعاة الإقليمية المتوسطة، كما هو kc الافتراضات الأولية التي تم أخذها في النموذج. كما أظهرت هذه الدراسة أن استخدام قيم التي تم kc شائع الاستخدام يومياً، سيكون غير مناسب لنطاق واسع من تواريخ الزرع. بدلاً من ذلك، فإن استخدام قيم تحديدها بناءً على مجموع درجات الحرارة يوفر تمثيلاً أفضل للاحتياجات الفسيولوجية للمحاصيل

لكلمات المفتاحية

، الري، معاملات المحاصيل، (ETO) الذرة الرفيعة، احتياجات المياه، معادلة بنمان مونتنيث لمنظمة الأغذية والزراعة : مجموع درجات الحرارة، نموذج بيلينا