

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العليا والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للعلوم الفلاحية - الجزائر

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH-
ALGER

MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Département : Génie Rural

Spécialité : Science de l'eau

THEME

**Evaluation d'itinéraires techniques sur cultures de
poivron et tomate sous serre à l'aide du modèle
« STICS »**

Présenté par: Mlle. EL FARES Zohra.

Soutenu le /25/09/2017

Membres du jury :

Présidente : Mme. CHEKIRE F. Z.

(ENSA, Alger)

Promoteur: M. SELLAM F.

(ENSA, Alger)

Examineurs : Mme. LARFI KHAIR B.

(ENSA, Alger)

M. DELLI R.

(ENSA, Alger)

Promotion : 2012 / 2017

INTRODUCTION GENERALE	1
------------------------------------	----------

Partie I : BIBLIOGRAPHIE

I.- LA CULTURE DE POIVRON	3
I.1.- DEFINITION ET ORIGINE	3
I.2.- CARACTERISTIQUES DE LA PLANTE	3
I.3.- LES EXIGENCES CLIMATIQUES DE LA PLANTE.....	3
I.3.1.- La température	3
I.3.2.- L'humidité du sol et l'hygrométrie	3
I.3.3.- La luminosité	4
I.4.- EXIGENCES EDAPHIQUES	4
I.5.- EXIGENCES NUTRITIONNELLES	4
I.5.1.- L'irrigation	5
I.5.2.- La fertilisation	5
I.6.- LA CULTURE DE POIVRON EN ALGERIE	5
I.6.1.- Itinéraires techniques préconisés	5
I.6.2.- Cultures sous serre en Algérie	6
II.- LA CULTURE DE TOMATE	7
II.1.- DEFINITION ET ORIGINE	7
II.2.- CARACTERISTIQUES DE LA PLANTE	7
II.3.- LES EXIGENCES CLIMATIQUES DE LA PLANTE	8
II.3.1.- La température	8
II.3.2.- La luminosité	8
II.3.3.- L'eau	8
II.3.4.- Le sol	8
II.4.- LES EXIGENCES NUTRITIONNELLES	8
II.4.1.- L'irrigation	8
II.4.2.- La fertilisation	8
II.5.- LA CULTURE DE TOMATE EN ALGERIE	9
II.5.1.- Itinéraires techniques préconisés	9
II.5.2.- Productions de la culture de tomate sous serre en Algérie	9
III.- LA MODELISATION	11
III.1.- APERÇU SUR LES MODELES DE SIMULATION DE CULTURE.....	11
III.2.- PRESENTATION DU MODELE STICS	11
III.2.1.- Organisation en modules et optionalité	12
III.2.2.-Modules et formalismes du STICS	12
III.2.3.- La structure modulaire de STICS	14
III.2.3.1.- Module de bilan hydrique	14
III.2.3.2.- Module de bilan azoté	17
III.2.3.3.- Intérêts et limites du modèle STICS	18

Partie II : MATERIELS ET METHODES

I.- INTRODUCTION	19
II.- DESCRIPTION DES PROTOCOLES D'ESSAIS	19
II.1.- ESSAI SUR CULTURE DE POIVRON (Boukhalfa M. , ENSA ,1987)...	19
II.1.1.- SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE D'ESSAI	19
II.1.2.- CONDITIONS CLIMATIQUES EXPERIMENTALES.....	19
II.1.2.1.- Températures de l'air	19
II.1.2.2.- Evapotranspiration potentielle ET_0	20
II.1.2.3.- Rayonnement solaire	20
II.1.3.- CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES	23
II.1.4.- PROTOCOLE EXPERIMENTAL	23
II.1.4.1.- Dispositif expérimental	23

II.1.4.2.- Itinéraires techniques	24
II.1.4.3.- Mesures effectuées au cours de l'essai	26
II.1.4.3.1.- Suivi des stades végétatifs	26
II.1.4.3.2.- Mesures de l'état hydrique du sol	26
II.1.4.3.3.- Mesures des indices foliaires	27
II.1.4.3.4.- Mesures de la biomasse aérienne et des rendements en fruits	28
II.2.- ESSAI SUR CULTURE DE TOMATE (Meftah M., ENSA ,1989)...	28
II.2.1.- SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE D'ESSAI	28
II.2.2.- CONDITIONS CLIMATIQUES EXPERIMENTALES	28
II.2.2.1.- Températures de l'air	28
II.2.2.2.- Evapotranspiration potentielle ET ₀	29
II.2.2.3.- Rayonnement solaire	30
II.2.3.- CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES.....	31
II.2.4.- PROTOCOLE EXPERIMENTAL	32
II.2.4.1.- Dispositif expérimental	32
II.2.4.2.- Itinéraires technique	33
II.2.4.3.- Mesures effectuées au cours de l'essai	34
II.2.4.3.1.- Suivi des stades végétatifs	34
II.2.4.3.2.- Mesures de l'état hydrique du sol	34
II.2.4.3.3.- Mesures des indices foliaires	35
II.2.4.3.4.- Mesures de la biomasse aérienne et des rendements en fruits	36
III.- SIMULATIONS DES BILANS HYDRIQUES DES CULTURES...37	
III.1.- INTRODUCTION	37
III.2.- LES ENTREES DU MODELE STICS	37
III.2.1.- Paramètres généraux	37
III.2.2.- Paramètres du sol	38
III.2.3.- Les caractéristiques de la culture	38
III.2.4.- Données « techniques culturelles »	39
III.2.5.- Les indices foliaires LAI	40
III.2.6.- Les données climatiques	42
III.2.7.- Les conditions de simulations :le fichier 'USM'...	42
III.3.- LES SORTIES DU MODELE STICS	43

Partie III : RESULTATS & DISCUSSIONS

<u>I.- INTRODUCTION</u>	<u>45</u>
<u>II.- SIMULATIONS ESSAI POIVRON (Boukhalifa M., 1987)...</u>	<u>45</u>
II.1.- CONDITIONS CLIMATIQUES EXPERIMENTALES	45
II.2.- CINETIQUE HYDRIQUE	45
II.2.1.- Réserve en eau du sol	45
II.2.2.- Evapotranspirations	46
II.3.- CINETIQUE DE CROISSANCE VEGETALE	48
II.3.1.- Rendement en fruits et indice de récolte	48
II.3.2.- Efficience d'utilisation de l'eau d'irrigation....	49
<u>III.- SIMULATIONS ESSAI TOMATE (Meftah M., 1989)...</u>	<u>51</u>
III.1.- CONDITIONS CLIMATIQUES EXPERIMENTALES	51
III.2.- CINETIQUE HYDRIQUE	51
III.2.1.- Réserve en eau du sol	51
III.2.2.- Evapotranspirations	52
III.3.- CINETIQUE DE CROISSANCE VEGETALE	53
III.3.1.- Rendement en fruits et indice de récolte	53
III.3.2.- Efficience d'utilisation de l'eau d'irrigation..	54
<u>IV.- CONCLUSION</u>	<u>55</u>
CONCLUSION GENERALE	57

RESUME

Ce travail s'inscrit dans une optique qui vise à valoriser les résultats de deux essais sur la culture de poivron (*Capsicum annum*) et de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sous serre réalisés respectivement à la station expérimentale de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'EL-Harrach et à la station de recherche INRA de Mahdi Boualem située à Baraki à l'aide d'un modèle agronomique « STICS ». Le fonctionnement de ce modèle est entièrement basé sur les données pédoclimatiques et sur les itinéraires techniques : irrigation (variation du traitement hydrique) et fertilisation.

Toutes les simulations ont été orientées dans le but de mettre en évidence la variation des réserves en eau du sol donc du bilan hydrique. Ce dernier est un indicateur de stress hydrique qui permet d'indiquer l'évolution hydrique du sol et de la plante. Pour enfin arriver à déterminer le meilleur traitement hydrique pour les deux cultures en prenant en considération les rendements et de tester la fiabilité du modèle STICS.

Mots-clés: valoriser, *Capsicum annum*, *Lycopersicon esculentum* Mill, serre, données pédoclimatiques, itinéraires techniques, irrigation, fertilisation, bilan hydrique, stress hydrique, rendements.

ABSTRACT

The aim of this work is to evaluate the results of two trials on the cultivation of peppers (*Capsicum annum*) and tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill) under greenhouses carried out respectively at the experimental station of the National School of Agronomy Of EL-Harrach and the INRA research station of Mahdi Boualem located in Baraki using an agronomic model 'STICS'. The operation of this model is entirely based on pedoclimatic data and technical itineraries: irrigation (variation of water treatment) and fertilization.

All the simulations were oriented in order to show the variation of the water reserves of the soil and therefore of the water balance. The latter is an indicator of water stress which makes it possible to indicate the water evolution of the soil and of the plant. To be able to determinate the best water treatment for the two crops taking into consideration the yields and to test the reliability of the STICS model.

Key word: Valorize *Capsicum annum*, *Lycopersicon esculentum* Mill, crop data, technical itineraries, irrigation, fertilization, water balance, water stress, yields.

ملخص

الهدف من هذا العمل هو تقييم نتائج تجربتين على زراعة الفلفل الحلو *Capsicum annum* والطماطم *Lycopersicon esculentum* Mill تحت بلاستيك نفذت على التوالي في المحطة التجريبية من المدرسة الوطنية العليا الزراعية الحراش ومحطة أبحاث المعهد الوطني للبحث الزراعي في مهدي بوعلام وتقع في براقى باستخدام نموذج الزراعة ويستند عمل هذا النموذج كليا إلى البيانات الخاصة بالتصوير « STICS » مسار اتقني الري (التغير في معالجة المياه) والتسميد.

تم توجيه جميع المحاكاة من أجل إظهار تباين احتياطات المياه للتربة من توازن المياه هذا الأخير هو مؤشر على الإجهاد المائي الذي يجعل من الممكن الإشارة إلى تطور المياه للتربة والنبات.

وأخيرا، لتحديد أفضل معالجة المياه لكلا المحصولين مع الأخذ بعين الاعتبار الغلة واختبار موثوقية نموذج « STICS ». الكلمات الرئيسية: تقييم، *Capsicum annum*, *Lycopersicon esculentum* Mill، بيوكليميستيك البيانات، مسار اتقني الري، التسميد، توازن المياه، الإجهاد المائي، الغلة.