

Modèle de bilan énergétique d'une serre agricole sans couvert végétal

K. Mesmoudi¹, A. Soudani² et L. Serir³

¹ Faculté des Sciences, Département d'Agronomie,
Université Hadj Lakhdar, Rue Chahid M. El Hadi Boukhrouf, Batna, Algérie

² Faculté des Sciences, Département de Physique,
Université Hadj Lakhdar, Rue Chahid M. El Hadi Boukhrouf, Batna, Algérie

³ Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables 'URAER'
B.P. 88, ZI Gart Taam, Ghardaïa, Algérie

Résumé –

Dans cet article, nous présentons un modèle de bilan énergétique d'une serre agricole à simple paroi et sans couvert végétal. Ce travail a pour rôle de compléter les diverses approches théoriques sur le bilan thermique des serres par un modèle basé sur l'ensemble des équations théoriques qui intègrent les processus d'échanges thermiques entre la couverture, l'air intérieur et le sol, à savoir: conduction, convection, évaporation, condensation, rayonnements solaires et de grande longueur d'onde. Le modèle diffère des autres approches par les particularités suivantes: (i) il effectue une analyse globale des bilans thermiques échangés entre les composants de la serre avec une analyse des échanges infrarouges, (ii) le calcul des différents flux du bilan de la serre repose sur des données réelles (mesures de température et d'humidité), (iii) le modèle tient compte des conditions météorologiques instantanées du lieu de la serre. Ce modèle peut aisément déterminer et quantifier l'équilibre énergétique quotidien de la serre en mettant en évidence les apports et les pertes. Sous les conditions de trois journées types d'expérimentation, le modèle a pu représenter les phénomènes suivants: (i) l'augmentation de la durée d'ensoleillement corrélée à une baisse de nébulosité du ciel, influence largement le bilan global de la serre par une grande captation solaire durant la journée et fait augmenter nettement les pertes notamment infrarouge, (ii) la décroissance de la température extérieure influe sur les besoins thermiques de la serre et le stockage thermique dans le sol, (iii) l'augmentation de la vitesse du vent modifie le bilan global journalier, en provoquant une augmentation des pertes par fuites d'air.

Abstract –

In this article, we present a model of energy balance of a greenhouse at simple wall and without vegetable cover. This work has as a role to supplement the various theoretical approaches on the heat balance of the greenhouses by a model based on the whole of the theoretical equations which integrate the processes of heat exchange between the cover, the interior air and the ground, has to know: solar conduction, convection, evaporation, condensation, radiations and big wavelength. The model differs from the other approaches by the following characteristics: (i) it makes an analysis total of the heat balances exchanged between the components of the greenhouse with an analysis of the infra-red exchanges, (ii) the calculation of various flows of the assessment of the greenhouse rests on real data (moisture and temperature measurements), (iii) the model tine account of the instantaneous weather conditions of the place of the greenhouse. This model can easily determine and quantify the daily energy balance of the greenhouse by highlighting the contributions and the losses. Under the three days standard conditions of experimentation, the model could represent the following phenomena: (i) the increase in the duration of sunning correlated with a fall of nebulosity of the sky largely influences the total assessment of the greenhouse by a great solar collecting during the day and makes clearly increase the losses (in particular infra-red), (ii) the decrease of the outside temperature influences the thermal needs for the greenhouse, and thermal storage in the ground, (iii) the increase the speed of the wind modifies the daily total assessment, by causing an increase in the losses by escapes of air.

Mots clés: Serre - Microclimat - Modèle de bilan énergétique.