



ISSN: 0975-833X

RESEARCH ARTICLE

ETUDE SUR LES SERRES HORTICOLES IMPLANTEES DANS L'ORIENTAL DU MAROC

*Larbi El Farh

Département de Physique, Faculté des Sciences, Université Mohammed 1er, Oujda 60000, Maroc

ARTICLE INFO

Article History:

Received 14th September, 2014

Received in revised form

16th October, 2014

Accepted 09th November, 2014

Published online 27th December, 2014

Key words:

Oriental du Maroc, Serres Horticoles,
Supérficie Couverte, Légumes Plantés,
Types de Serre, Température Intérieure,
Température Extérieure,
Bilan Energétique.

ABSTRACT

Dans cette étude, nous avons analysé l'évolution de la superficie couverte par les serres horticoles d'une manière générale puis en fonction des légumes les plus plantés dans la région orientale du Maroc depuis l'an 2000, ainsi que des types de serre utilisés dans la région. Nous avons présenté également, les variations des températures intérieure et extérieure d'une serre ainsi que son bilan énergétique totale.

Copyright © 2014 Larbi El Farh. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUCTION

La région orientale du Maroc est située au Nord-Est du Maroc et occupe une superficie qui avoisine 83 000 Km². Elle donne au Nord sur la méditerranée, limitée à l'Est par l'Algérie, à l'Ouest par l'Atlas et au Sud par le désert. En 10 ans sa population a augmenté d'environ 7,5% pour atteindre plus de 2 millions habitants en 2010. Cette région est caractérisée principalement par un climat méditerranéen de caractère sec et chaud en été, semi humide et tempéré en hiver avec des précipitations variantes d'une zone à autre, ainsi, plus on se dirige vers le sud, plus les moyennes annuelles de précipitation s'affaiblissent en raison de l'approche du désert. Ainsi ces dernières années avec l'augmentation de la population et les changements climatiques, l'approvisionnement par des produits frais de légumes et de fruits est de plus en plus menacé, d'où la nécessité croissante de la culture sous serre horticole. Pour mieux optimiser le fonctionnement d'une serre horticole, sous divers climats, plusieurs études numériques et expérimentales ont été réalisées depuis le début des années 70, elles ont ainsi contribué à rationaliser la gestion énergétique des serres par l'amélioration de l'enveloppe et des équipements de distribution de chaleur, avant de s'attaquer à la possibilité de stockage/restitution des gains solaires. Parmi ces travaux, on cite, notamment ceux de (Boulard, 1996) qui a analysé le processus de chauffage des serres.

Les types de serre horticole utilisés dans l'oriental du Maroc

Dans la région orientale comme partout au Maroc, les abris serres les plus répandus sont en plastique, tel que: la serre canarienne maraichère, petit tunnel, et grand tunnel métallique. La Figure 1 indique la répartition par type d'abris serre dans la région orientale:

Cette figure montre que les serres canariennes et les tunnels nantais sont les plus utilisées dans la région orientale, elles représentent respectivement 38,33% et 32,22% de la superficie couverte dans la région.

Evolution de la superficie des serres

Le Maroc dispose actuellement de plus de 15000 ha d'abris serre dont 180 ha sont implantés dans la région orientale (Office Régional de Mise en Valeur Agricole de la Moulouya, Service de la Production Agricole). L'évolution de l'utilisation des serres dans la région orientale n'a connu une vraie évolution qu'à partir de 2003 - 2004 comme le montre la Figure 2.

Une étude de l'évolution de la superficie des serres par espèce montre que celles utilisées pour la culture des tomates ont connu la plus grande progression, elles ont représenté environ 75% de la superficie globale en 2009-2010 comme le montre la Figure 3. Ces cultures de tomate sont destinées principalement à l'exportation.

*Corresponding author: Larbi El Farh

Département de Physique, Faculté des Sciences, Université Mohammed 1er,
Oujda 60000, Maroc.

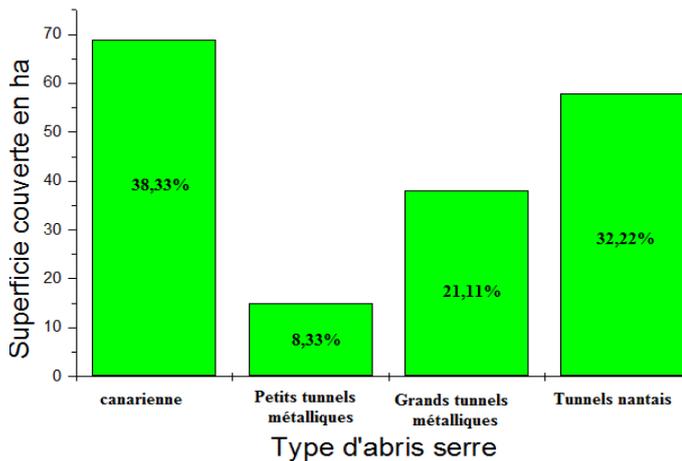


Fig.1. Les types d'abris serre dans la région orientale.

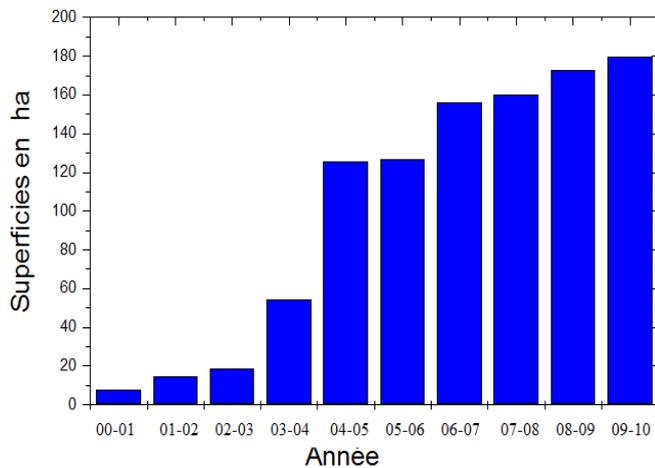


Fig.2. Evolution des superficies des serres dans la région orientale.

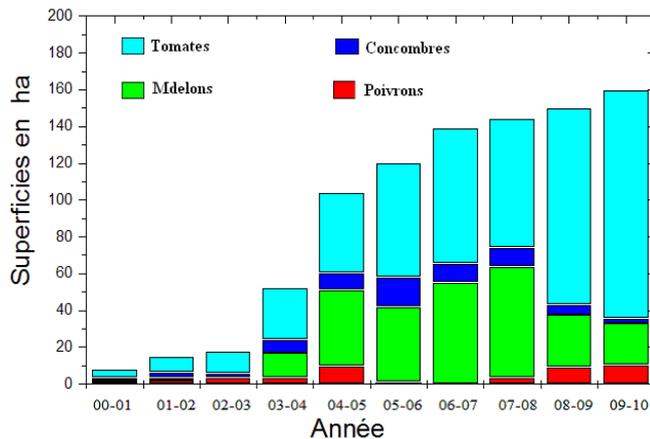


Fig.3. Evolution de la surface des serres par espèce dans la région orientale.

Modèle du bilan énergétique d'une serre horticole

Caractérisation microclimatique d'une serre

L'objectif de ce qui suit est de présenter quelques exemples des facteurs climatiques à l'intérieur et à l'extérieur de la serre et le bilan énergétique de la même serre. Comme indiqué dans

ce qui précède, la superficie de tomates sous serres plantées dans la région orientale du Maroc est actuellement plus de 124 ha, ce qui représente environ 68% de la superficie globale des serres implantées sur la région. Ce pourcentage important montre la nécessité de donner un intérêt plus particulier à cette culture. C'est pour cette raison que nous avons choisi d'utiliser le logiciel Hortisol. Ce logiciel est un instrument de simulation pour une culture de tomate qui intègre les processus énergétiques suivants : la chaleur, l'humidité, le gaz carbonique, la lumière artificielle et la culture elle-même.

Système étudié

Les simulations ont été effectuées sur une serre d'horticulture de 200 m² de surface, couverte par du verre horticole, d'une hauteur 2,8 m sous faîtage et 2,5 m sous chéneau, de longueur L = 20 m et de largeur l = 10 m, ce qui conduit à un volume V = 530 m³. Nous avons utilisé un fichier de température de la ville d'Oujda qui est située au Nord-Est du Maroc à 550 m d'altitude, 34°40' latitude Nord et 4°15' longitude Ouest, L'information sur le climat a été fourni par le logiciel MeteoNorm.

Evolution des conditions extérieures

Les évolutions journalières sur toute l'année de la température et de l'humidité relative extérieures de la ville d'Oujda sont reproduites respectivement dans les figures 4 et 5.

Selon la figure 4, la température extérieure de la serre à Oujda est instable et varie entre 2 et 32°C. Sachant que la température idéale de croissance des tomates se situe entre 12 et 25 °C avec une humidité qui ne doit pas dépasser les 80%. Ce dernier facteur est très favorable comme le montre la figure 5. Néanmoins, la température extérieure n'est favorable pour la culture des tomates sans serre qu'entre le 10 Mai et le 10 juillet ainsi qu'entre le 5 septembre et le 25 Octobre, mais cette durée reste insuffisante puisque la période de végétation des tomates est assez longue, elle est comprise entre cinq et six mois.

Evolution des facteurs climatiques intérieurs

La figure 6 montre les variations de la température de l'air à l'intérieur de la serre dont les caractéristiques sont données précédemment. Sachant que la température optimale pour la culture des tomates est comprise entre 12 et 25 °C, ces courbes montrent que nous n'avons besoin ni de chauffage ni d'aération pendant les périodes du 1 Janvier au 15 mai et du 25 octobre au 31 décembre. On remarque que la température à l'intérieure de la serre dépasse les 25°C dans la période du 20 mars au 15 octobre ce qui nécessiterait l'utilisation de l'aération pendant cette période, si l'on veut faire la culture des tomates sous serre dans la ville d'Oujda. La Figure 7 montre les variations de l'humidité relative de l'air intérieur de la serre. Sachant que l'humidité relative optimale pour la culture des tomates est comprise entre 60 % et 80%, cette courbe montre qu'on peut avoir des tomates de bons calibres, avec moins de gerçures et sans défaut de coloration, ce qui permettrait d'envisager la culture sous serre dans la ville d'Oujda, mais bien sur sous réserve que la qualité du sol et le coût globale de l'investissement le permette.



Fig.4. Evolution de la température extérieure de la serre



Fig.5. Evolution de l'humidité relative



Fig.6. Evolution de la température de l'air intérieur

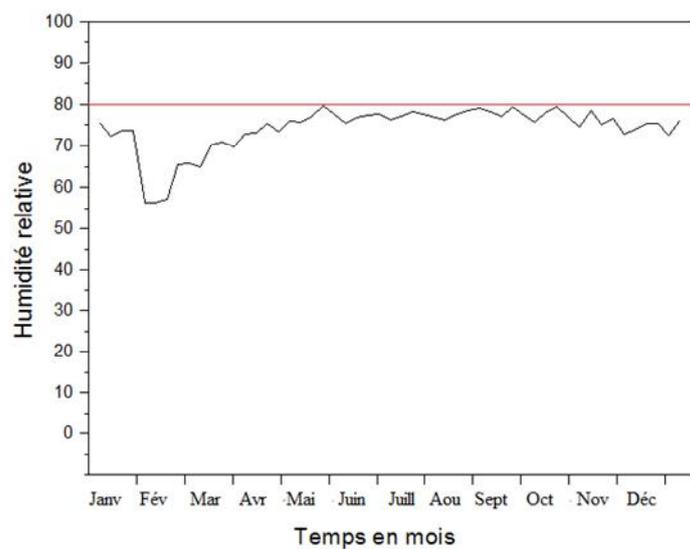


Fig.7. Evolution de l'humidité relative de l'air intérieur.

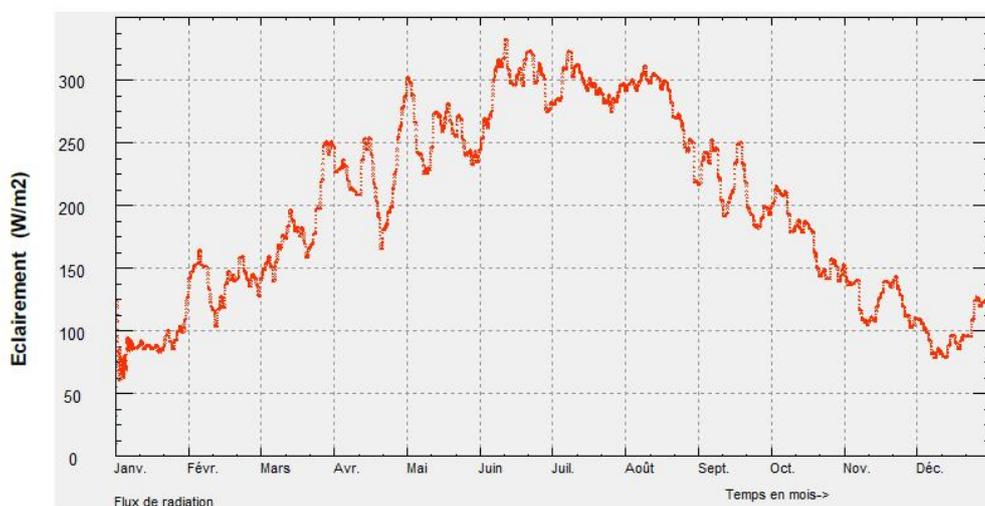


Fig.8. Variation de l'éclairement solaire

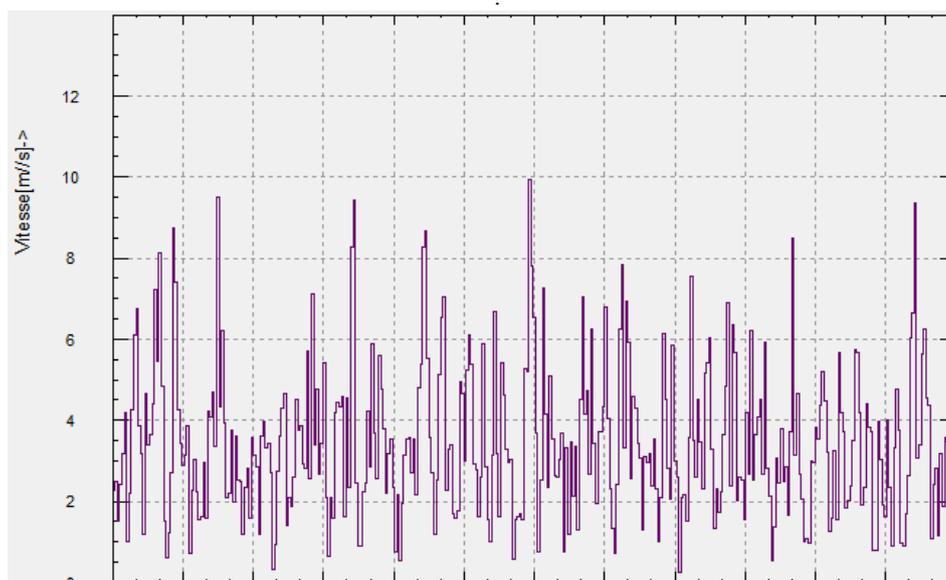


Fig.9. Variation de la vitesse du vent.

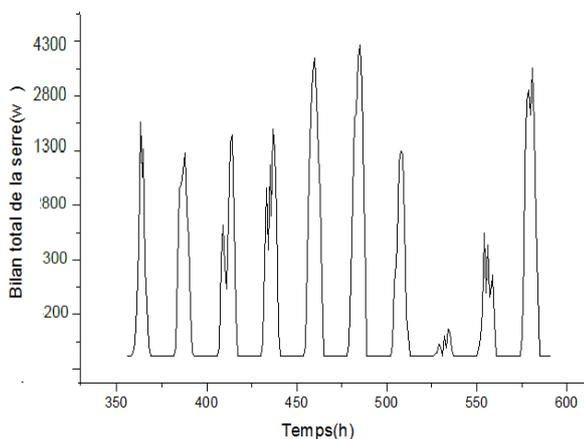


Fig.10. Variation du bilan énergétique total de la serre pendant la période du 15 au 25 Janvier

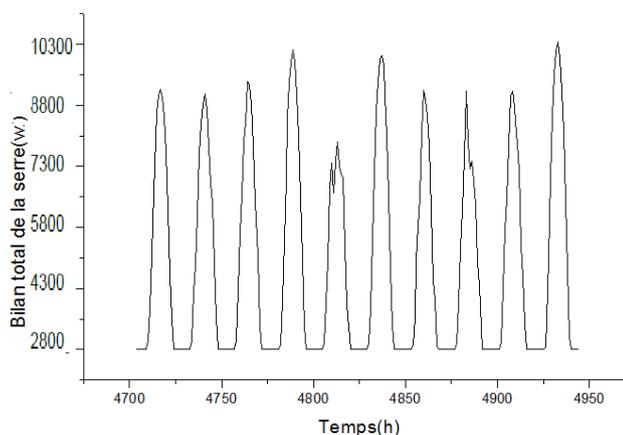


Fig.11. Variation du bilan énergétique total de la serre pendant la période du 15 au 25 Juillet

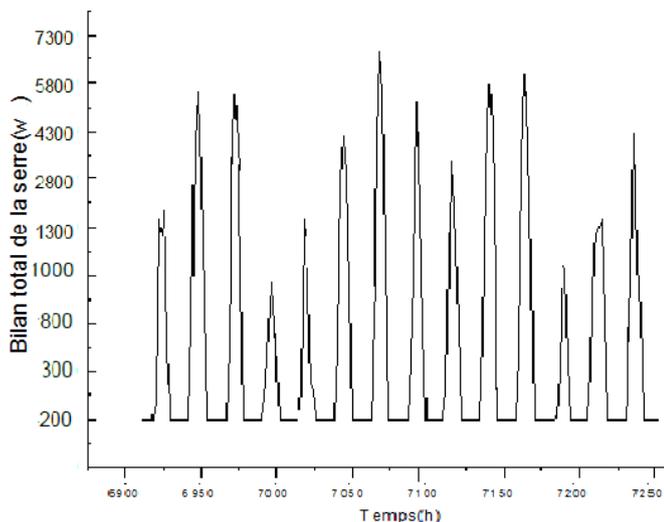


Fig.12. Variation du bilan énergétique total de la serre pendant la période du 15 au 25 Novembre

Variation du bilan énergétique total de la serre

Les Figures 8 et 9 représentent respectivement les variations de l'éclairement solaire et de la vitesse du vent. Ces paramètres ainsi que celle de la température intérieure (Figure 6) vont

nous permettre, par la suite, de comparer et d'étudier le bilan énergétique total de la serre au cours des différentes périodes de l'année (cf. aux Figures 10,11 et 12). Cette dernière figure montre qu'au mois de janvier le bilan énergétique global ne dépasse pas une valeur maximale de 4300W, qui correspond à un éclairement solaire de $145,12 \text{ W/m}^2$ sur la surface du sol de la serre, avec une faible température de l'air intérieur pendant cette période qui ne dépasse pas les 22°C . Selon cette dernière figure, les variations du bilan global atteint la valeur maximale de 10300 W, pendant le mois de juillet. L'éclairement solaire est alors équivalent à $321,87 \text{ (W/m}^2)$ sur la surface du sol de la serre avec une température de l'air intérieur égale à 40°C et une température extérieure égale à 28°C , ce phénomène est due essentiellement à la durée d'insolation de cette journée et la faible vitesse du vent enregistrée $1,5\text{m/s}$.

La Figure 12 montre que pendant le mois de novembre, le bilan énergétique global atteint une valeur maximale de 7000 W, ce qui est équivalent à un éclairement solaire de $218,75 \text{ W/m}^2$ sur la surface du sol abrité, et une température de l'air intérieur ne dépassant pas les 26°C , la vitesse de vent est de 6m/s , elle contribue directement à cette baisse relative du bilan global 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. D'après l'étude réalisée pendant trois mois; ce modèle a pu montrer les phénomènes suivants :

- L'augmentation de la durée d'ensoleillement influence largement le bilan énergétique global de la serre par une grande captation solaire durant la journée.
- L'augmentation de la vitesse du vent modifie le bilan global journalier de la serre en provoquant une augmentation des pertes par fuites d'air, ces dernières sont provoquées par l'augmentation consécutive de la vitesse de l'air intérieur.

Conclusion

Afin de pouvoir comprendre le comportement énergétique à l'intérieur d'une serre sous le climat de la région d'Oujda, nous avons utilisé des mesures météorologiques classiques à l'extérieur et à l'intérieur de la serre (températures, éclairements, humidité etc.). Ces mesures nous ont permis de recueillir l'ensemble des données nécessaires pour le calcul des bilans énergétiques de chaque composante de la serre en différentes périodes de l'année. Nous avons choisis l'étude de la culture sous serre des tomates dans la région d'Oujda car la superficie globale dédiée à cette culture représente plus de 68% de la superficie globale de serres équipées dans la région Orientale. Pour cela nous avons utilisé le logiciel Hortisol. Cette analyse peut améliorer notamment la représentation du bilan énergétique des serres dans les différentes régions d'Oujda. Ce modèle peut suggérer également des modifications des calendriers culturaux dans les différentes régions d'Oujda, visant à limiter les dépenses énergétiques. Dans tous les cas, le modèle est susceptible de fournir une estimation des besoins des cultures abritées en matière de chauffage et de ventilation qui est dédié spécialement à cette culture. Les résultats de l'étude menée grâce à ce logiciel permettent d'équilibrer les processus énergétiques tout en déterminant le choix d'utilisation des systèmes de chauffages ou de ventilations.

REFERENCES

Boulard, T. Caractérisation et modélisation du climat des serres : application à la climatisation estivale, *Thèse de Doctorat, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Montpellier, France*, 1996.

Office Régional de Mise en Valeur Agricole de la Moulouya,
Service de la Production Agricole. Maroc.
