



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Génie rural

القسم: هندسة الريفية

Spécialité : sciences et technique des agroéquipement

التخصص: علم الالية والعتاد الزراعي

Mémoire De Fin D'études

Pour l'obtention du diplôme de Master

THEME

**DEVELOPPEMENT D'UN SYSTEM D'AERATION POUR
L'AMELIORATION DES SERRES AGRICOLES TUNNELS**

Présenté Par : HAMDADOU Imad

Soutenu le : 04 /07/2024

CHEBEL Miled Dhia El Islam

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

(M.LABASSI Karim)

MCB,ENSA,EL Harrach

Président (e) :

(Mme.GUEDIOURA Ilham)

MCA,ENSA, EL Harrach

Examineurs :

(M.ETSOURI Kaddour)

MAA,ENSA , EL Harrach

(Mme.MOUSSAOUI Sawsan)

MCA,ENSA , EL Harrach

Table des matières

Introduction générale.....	9
Chapitre I : La serre agricole et sa fonction	11
Introduction	11
I. Serre agricole	12
II. Intérêt de la serre.....	12
III. Les différents types des serres agricoles :	12
III.1. Classification technologique selon l'architecture	13
III.1.1. Les serres multi-chapelle.....	13
III.1.2. La serre tunnel :.....	13
III.1.3. Serre de jardin :	13
III.2. Classification selon le matériau de couverture	14
III.3. Classification selon le degré de perfectionnement	14
III.3.1. Classification professionnelle	14
III.3.2. Classification selon la température.....	14
IV. Caractéristique des serre agricoles	15
IV.1. Les paramètres climatiques dans les serres :	15
IV.1.1. La lumière :	15
IV.1.2. Température :	15
IV.1.3. L'humidité :.....	15
IV.1.4. Teneur en gaz carbonique.....	16
V. Effet de serre	16
VI. Orientation de la serre :	17
VII. Source d'énergies dans les serres :.....	17
VII.1. La Géothermie :	17
VII.2. L'Énergie solaire :.....	18
VIII. Processus biochimiques chez les plantes	18
VIII.1. Photosynthèse	18
VIII.2. Respiration	18
VIII.3. Évapotranspiration	18
IX. Conclusion :.....	19
Chapitre 02 : Systèmes d'aérations dans les serres agricoles.....	20
Introduction :	21
I. Importance de la circulation d'air :	21
II. Les différents type d'aération :	21

II.1.	Aération naturelle :	22
II.2.	Aération mécanique ou forcé.....	22
III.	Les outils d'aération dynamique ou forcé.....	23
III.1.	Générateur d'air.....	23
III.2.	Extracteurs :	23
III.3.	Brasseur d'air :	24
III.4.	Double paroi gonflable :	25
III.5.	Système de réfrigération (Cooling) :	25
III.6.	Fog system :	26
IV.	Mouvements de l'air :	26
V.	Techniques de mesure du taux de ventilation :	27
1-	Méthode du bilan d'énergie :	28
Conclusion	29
Partie expérimentale	30
Introduction	31
Réhabilitation , préparation de la serre et mise en place de la culture.	32
I.	Site d'expérimentations :	33
II.	Réhabilitation de la serre.....	33
II.1.	Fixation de la couverture :	34
II.2.	Installation des portes de la serre.....	35
III.	Labour et ameublissement du sol :	36
III.1.	Labour :	36
III.2.	Ameublissement :	36
IV.	Fertilisation :	37
V.	Système d'irrigation :	37
<input type="checkbox"/>	<i>Systèmes d'irrigation goutte-à-goutte :</i>	38
<input type="checkbox"/>	<i>Dimensions des tubes (goutte-à-goutte) :</i>	38
<input type="checkbox"/>	<i>Distance entre goutteurs :</i>	38
VI.	Mise en place du paillage :	38
VII.	Matériel végétal.....	39
VII.1.	Exigences de la tomate :	40
VII.2.	Exigences du poivron :	40
VII.3.	Exigences de l'Aubergine :	40
VIII.	Plantation :	41
IX.	Entretien et suivi des cultures :	41

IX.1. Poivron et aubergine :.....	41
IX.2. Tomate :.....	43
IX.3. Fertilisation complémentaire des cultures :.....	45
X. Principaux maladies et ravageurs des cultures :	45
Conception et réalisation du System d'aération.....	49
I. Vue d'ensemble	50
I.1. Fenêtres latérales :	50
I.2. Extracteurs :.....	51
II. Outils et Équipements :.....	52
II.1. Etape 1 : Conception et réalisation	52
III. Les fenêtres :	52
IV. Les supports des extracteurs.....	54
IV.1. Etape 2 : Installation du système d'aération	54
V. Installation des Fenêtres Latérales :.....	54
VI. Installation des Extracteurs :	55
VI.1. Etape 3 : Vérification.....	56
VII. Description de la serre après la modification :.....	56
VIII. Evaluation de l'impact du système d'aération	56
VIII.1. Les outils de mesure.....	56
1.thermometre et pistolet :.....	57
2.hygrometre :	57
IX. Résultats et discussions :	58
IX.1. Les Valeurs des température, pendant une journée	58
Tendances Générales :	59
Différences de Température :	59
Implications :	59
IX.1. Les Valeurs de l'humidité pendant une journée	59
IX.1.1. Tendances Générales :.....	60
IX.1.2. Différences d'Humidité :	60
IX.2. Mesure température et l'humidité pendant 5 jours.....	61
IX.3. Mesure température et l'humidité pendant 15 jours.....	62
IX.4. Interprétation des Graphiques de Température et d'Humidité sur 5jours et 15 Jours	64
IX.4.1. Température :	64
IX.4.1.A. Serre Expérimentale vs. Serre Témoin :	64
IX.4.1.B. Comparaison avec l'Air Extérieur :.....	64

IX.4.2. Humidité :.....	64
IX.4.2.A. 1. Serre Expérimentale vs. Serre Témoin :	64
IX.4.2.B. 2. Comparaison avec l'Air Extérieur:.....	65
IX.5. Comparaison sur 5 et 15 jours :.....	65
IX.6. Le débit d'air théorique :	65
IX.6.1. Volume de la serre :	66
IX.6.2. Débit d'air et taux de renouvellement de l'air.....	66
X. Conclusion de la Partie Expérimentale :.....	67
Conclusion générale	68
Références bibliographies	69

Résumé :

Cette étude met en évidence l'importance cruciale d'une gestion efficace du climat dans les serres pour améliorer la croissance et la santé des cultures. En développant et en mettant en œuvre un système d'aération adapté, nous avons démontré que la régulation précise de la température et de l'humidité est essentielle pour favoriser le développement optimal des plantes. Nos résultats indiquent que la serre équipée du nouveau système d'aération maintient des conditions climatiques plus stables et similaires à celles de l'extracteur, par rapport à la serre de contrôle. Cette stabilité réduit le stress des plantes, améliorant ainsi leur croissance et leur santé globale, tout en prévenant les maladies liées à une humidité excessive. L'étude souligne également que l'ouverture des fenêtres, combinée à l'utilisation d'un extracteur d'air, améliore significativement la ventilation, assurant un renouvellement d'air efficace et un meilleur contrôle du climat interne. Ces résultats soulignent l'importance critique d'une conception réfléchie des systèmes de ventilation pour les serres, essentielle pour répondre aux défis de durabilité de l'agriculture actuelle. Cette recherche ouvre la voie à des développements technologiques futurs et à des études approfondies sur l'utilisation de la capture IoT pour une gestion automatisée et optimisée du climat, permettant une agriculture plus intelligente, durable et résiliente face aux fluctuations climatiques.

Summary :

This study highlights the critical importance of effective climate management in greenhouses to improve crop growth and health. By developing and implementing a suitable aeration system, we have demonstrated that precise regulation of temperature and humidity is essential to promote optimal plant development. Our results indicate that the greenhouse equipped with the new aeration system maintains more stable climatic conditions similar to those of the extractor, compared to the control greenhouse. This stability reduces stress on plants, improving their growth and overall health, while preventing diseases related to excessive humidity. The study also highlights that opening windows, combined with the use of an air extractor, significantly improves ventilation, ensuring effective air renewal and better control of the internal climate. These results highlight the critical importance of thoughtful design of ventilation systems for greenhouses, essential to meeting the sustainability challenges of today's agriculture. This research paves the way for future technological developments and in-depth studies on the use of IoT capture for automated and optimized climate management, enabling smarter, sustainable and resilient agriculture in the face of climate fluctuations.

ملخص:

تسلط هذه الدراسة الضوء على الأهمية الحاسمة للإدارة الفعالة للمناخ في البيوت الزجاجية لتحسين نمو المحاصيل وصحتها. ومن خلال تطوير وتنفيذ نظام تهوية مناسب، أثبتنا أن التنظيم الدقيق لدرجة الحرارة والرطوبة أمر ضروري لتعزيز التطوير الأمثل للنبات. تشير نتائجنا إلى أن الدفيئة المجهزة بنظام التهوية الجديد تحافظ على ظروف مناخية أكثر استقرارًا مماثلة لظروف المستخرج، مقارنة بدفيئة التحكم. يؤدي هذا الاستقرار إلى تقليل الضغط على النباتات، وتحسين نموها وصحتها العامة، مع الوقاية من الأمراض المرتبطة بالرطوبة الزائدة. وتسلط الدراسة الضوء أيضًا على أن فتح النوافذ، جنبًا إلى جنب مع استخدام شفاط الهواء، يعمل على تحسين التهوية بشكل كبير، مما يضمن تجديد الهواء بشكل فعال والتحكم بشكل أفضل في المناخ الداخلي. تسلط هذه النتائج الضوء على الأهمية الحاسمة للتصميم المدروس لأنظمة التهوية للدفيئات الزراعية، وهو أمر ضروري لمواجهة تحديات الاستدامة في الزراعة اليوم. يمهد هذا البحث الطريق للتطورات التكنولوجية المستقبلية والدراسات المتعمقة حول استخدام التقاط إنترنت الأشياء لإدارة المناخ بشكل آلي ومُحسّن، مما يتيح زراعة أكثر ذكاءً واستدامة ومرونة في مواجهة التقلبات المناخية.