

Prix de mémoire de fin d'étude de la Fondation Xavier Bernard

ANNEE : 2024

TITRE : Conduite innovante en serre : évaluation de la variabilité physiologique de la tomate et de la qualité des fruits

AUTEUR : Ariane ANDRES

ECOLE : Institut Agro Rennes-Angers campus d'Angers

Laboratoire d'accueil : CTIFL centre de Carquefou

Rapporteur :

Résumé en français :

Avec l'augmentation des prix du gaz, la fin des contrats de cogénération et une concurrence internationale toujours plus forte, la filière française de tomates fraîches cherche à développer une stratégie climatique économe en énergie. L'objectif de ce travail est de caractériser et de quantifier les effets cette stratégie sur la culture de tomate sous serre verre. La gestion climatique économe a permis de réaliser plus de 30% d'économie d'énergie. Ces économies ont modifié le climat des serres, la morphologie et la physiologie des plantes ainsi que le bilan économique de la production. Les impacts sur le climat sont très tranchés, avec une réduction de la température de l'air et une augmentation de l'hygrométrie dans l'air. Les impacts morphologiques et physiologiques de la gestion climatique économe sont mitigés, de plus les variétés évaluées ne réagissent pas avec la même intensité. Le bilan économique de la gestion climatique économe est certes rentable mais les contraintes économiques ne sont pas encore assez importantes pour favoriser le développement d'une gestion climatique économe chez les producteurs.

Résumé en anglais :

With the rise of the natural gas prices, the end of the cogeneration contracts and increasingly fierce international competition, the French fresh tomato sector is seeking to develop an energy-efficient climate management. The aim of this work is to characterise and quantify the effects of this strategy on greenhouse tomato production. The energy-efficient strategy allowed a decrease in energy consumption of more than 30%. This saving had an impact on the climate, the plant morphology, and the physiology as well as the economical balance of the production. The effects on the climate were rather obvious, with a reduction of the air temperature and the augmentation of air humidity. The effects of climate management on plant morphology and physiology are variable, particularly as different tomato varieties exhibited varying responses. The economical balance of the energy-efficient climate management is profitable, but the economical constraint is not yet important enough to promote its development at the level of the producer.

Contexte et enjeux :

L'étude de la consommation énergétique d'une production de tomate sous serre verre met en avant une moyenne nationale de 341 kWh/m², même si cette consommation varie selon les différences de rendements, les itinéraires de cultures et les variétés. Pour contrer ces dépenses, 70% des entreprises ont installé un système de cogénération qui consiste à produire simultanément de la chaleur et de l'électricité. Mais en 2020, des textes de lois ont été votés pour arrêter les contrats de cogénération lorsqu'ils arriveront à échéance ce qui risque d'impacter le bilan économique des exploitations. Afin de

limiter la dépense énergétique, les acteurs de la filière cherchent à développer différentes solutions en utilisant des équipements ou en instaurant des stratégies innovantes de gestion climatique.

Objectifs et méthodes :

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact physiologique, agronomique et économique de la stratégie économe en énergie sur une culture de tomate. L'impact énergétique de cette stratégie a été évalué avec des relevés hebdomadaires de consommation énergétique, ces résultats ont été mis en relation avec les moyennes hebdomadaires des paramètres climatiques principaux (température et humidité). Pour évaluer l'impact physiologique et agronomique, différentes méthodologies ont été utilisées : des notations sur plantes hebdomadaire, des mesures de productivité bihebdomadaire, des notations de la qualité des fruits (taux de sucre, indice de fermeté et pourcentage de matière sèche), un suivi du flux de sève des plantes et une modélisation de la photosynthèse et de la respiration des plantes. L'impact économique a été évalué avec une comparaison des coûts énergétiques et des bénéfices de la culture.

Points forts :

La réduction de la température impacte le risque de condensation sur les organes de la plante :

La réduction de la température influe sur l'hygrométrie en augmentant l'humidité dans l'air et sur l'état de l'eau dans l'air. L'étude du risque de condensation dans les deux modalités a mis en évidence que les feuilles et les fruits des plantes de la modalité économe sont plus fréquemment en situation de condensation ou en situation de risque de condensation. Or cette conclusion n'est pas conforme aux observations sur le terrain : des questions sur la pertinence et la justesse des températures utilisées ont donc été soulevées.

Un retard à la récolte expliqué par un retard lors de la floraison et par une maturation des fruits plus longue :

L'analyse des rendements hebdomadaire permet de constater un retard d'une semaine entre la modalité témoin et la modalité économe en énergie. Deux raisons expliquent ce retard : la différence de degré-jour à un moment donné qui a rallongé le temps de maturation des fruits issus de la modalité économe en énergie et une perte de vitesse lors de la formation des bouquets pour les plantes de la modalité économe.

Productions scientifiques : mémoire de fin d'étude

Perspectives envisagées : Ce travail d'inscrit sur un projet de plusieurs années portant sur les économies d'énergie dans le cas d'une production de tomate en serre verre.

Votre appréciation personnelle : Ce travail a aussi permis d'alimenter des réflexions sur la définition d'une température de rosée plus juste pour évaluer au mieux le risque de condensation sur les plantes.
