

Économiser l'énergie dans les serres sans nuire à l'activité des plantes

Rédigé par : Jos Beerens (conseiller en production, Grodan: jos.beerens@grodan.com) & Joost Veenman (chef de produit, Ridder : j.veenman@ridder.com).



Face à la multiplication par cinq sans précédent des prix du gaz et de l'électricité, de nombreux producteurs prennent des mesures pour réduire leur consommation d'énergie dans les serres. Ils doivent toutefois le faire sans affecter l'activité des plantes pour ne pas nuire à la santé de celles-ci et au rendement. Même dans les serres de haute technologie gérées par ordinateur, ils vont devoir revoir leurs stratégies de conduite climatique et de gestion de la zone racinaire. S'en tenir à la norme n'est pas une solution envisageable. Dans cet article, nous expliquons comment vous pouvez gérer l'utilisation de l'énergie tout en préservant l'activité des plantes pour obtenir une récolte vigoureuse.

Les producteurs doivent réduire leur consommation d'énergie pour maîtriser leurs coûts de culture. Ils devront donc revoir leurs stratégies en matière de température, d'éclairage, d'écran et d'irrigation afin de conduire des cultures saines et rentables. Nombre d'entre eux réduiront les températures sur 24 heures, ce qui augmentera la durée de développement des fruits et ce qui pourrait induire une charge de fruits plus élevée que prévu avant les premières récoltes. Ils seront peut-être également amenés à ajuster la période de plantation et les stratégies de densité (pour les tomates). S'ils ne le font pas, ils risqueront davantage d'obtenir des fruits malades et de mauvaise qualité à cause de l'affaiblissement des plantes.

Réduire la consommation d'énergie pour gérer les coûts de production nécessite également de modifier la stratégie d'irrigation. Il est donc nécessaire de préserver une activité suffisante des plantes et de surveiller les conditions de la zone racinaire, en particulier en hiver et au début du printemps.

Le climat de la serre doit stimuler l'activité des plantes. Pour cela, les producteurs doivent s'intéresser aux trois domaines inhérents à la gestion des cultures : le climat à proximité immédiate de la plante, la plante elle-même et la zone racinaire. Les producteurs doivent travailler ensemble dans ces trois domaines afin de créer des conditions de culture optimales pour la plante.

La santé des plantes dépend d'un équilibre complexe des conditions, en particulier de l'interaction entre :

- la lumière et la température
- l'humidité, la ventilation et la transpiration
- l'irrigation et l'absorption des nutriments.

Tous ces éléments doivent être rigoureusement contrôlés, en particulier cette année (voir le résumé des conseils dans l'encadré).

Réduire la lumière et la chaleur radiante avec prudence

Les producteurs remplacent à juste titre les lampes à décharge à haute intensité (DIH) par des lampes DEL plus économes en énergie. Cependant, le rayonnement des lampes DIH produit également beaucoup de chaleur et le simple fait de remplacer ces lampes par des DEL peut faire diminuer l'activité des plantes.

Dans ce contexte, les producteurs devront augmenter la température des tubes pour compenser la baisse de la chaleur produite par les lampes.

L'utilisation accrue d'écrans thermiques (énergie) comme le Res-10-FR de Ridder permettra d'économiser de l'énergie en « isolant » la serre. Ces écrans peuvent également préserver la température de la plante, en particulier la température de la « tête » de la plante, en réduisant l'émission de chaleur due à la radiation des ondes longues pour maintenir l'activité de la plante, surtout pendant la nuit. Grâce aux pyrgéomètres qui mesurent le flux radiatif infrarouge, les producteurs peuvent visualiser ce qui se passe et mieux contrôler les écrans. Ils peuvent également utiliser des seuils d'intensité lumineuse extérieure plus bas pour éteindre les lampes de culture, mais pour cela, ils doivent ajuster la température sur 24 heures. Ils ont tout intérêt à discuter de ces points avec des collègues et des conseillers afin d'acquérir de nouvelles connaissances.

Humidité, ventilation et transpiration

L'humidité de la serre est aussi importante que la température et elle doit faire l'objet de la même surveillance. L'humidité doit permettre l'ouverture des stomates et leur transpiration pendant la journée et la nuit. Cependant, une circulation d'air limitée ou un échange d'air trop faible peuvent entraver le développement de la plante. Lorsqu'il fait froid à l'extérieur, une grande partie de l'humidité est éliminée par la condensation présente sur le verre.

Le taux de renouvellement de l'air de la serre dépend de l'humidité absolue en dessous et au-dessus de l'écran, et vers l'air extérieur. Les producteurs devraient davantage conduire leurs cultures en fonction de l'humidité absolue, car cela leur permettrait de réaliser des économies d'énergie et d'optimiser leurs stratégies de chauffage, de ventilation et d'écran (contrôle de l'humidité).

Les producteurs doivent toujours favoriser la circulation de l'air pour soutenir l'activité des plantes (la circulation d'air stimule la transpiration). Par exemple, grâce aux nombreuses avancées récentes de la technologie des ventilateurs, les producteurs disposent de moyens plus efficaces pour faire circuler l'air au lieu de chauffer les tubes.

Le débit d'eau l'absorption de nutriments reflètent l'activité des plantes

L'absorption de l'eau et des fertilisants réagira naturellement aux changements du climat de la serre. C'est pourquoi la stratégie d'irrigation doit également être adaptée à la nouvelle situation.

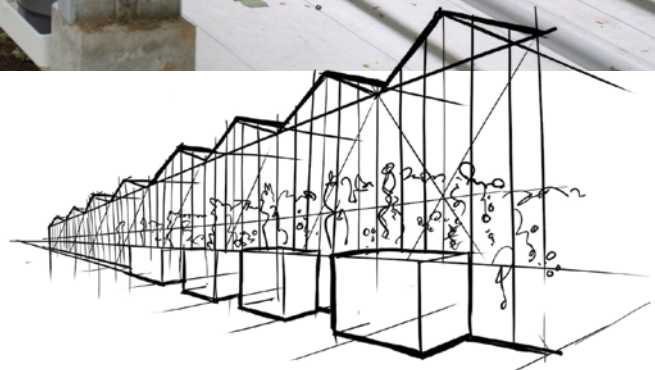
Les débits d'eau et de nutriments dans la plante sont des paramètres clés de l'activité de la plante. Ces flux sont alimentés par la transpiration. Les producteurs devront les mesurer au plus près de la plante pour obtenir les informations nécessaires. La méthode la plus directe consiste à fixer des capteurs sur les tiges des plantes afin qu'ils puissent mesurer le débit d'eau, mais l'utilisation que nous pouvons faire des informations

ainsi obtenues est encore limitée. Ces nouveaux capteurs peuvent être utilisés de manière optimale avec des systèmes tels que GroSens (Grodan) ou ProDrain (Ridder) pour mieux comprendre comment la plante absorbe l'eau et les fertilisants.

Les paramètres clés du substrat à suivre dans la stratégie d'irrigation sont l'humidité (hté), la conductivité électrique (EC) et le pH (voir illustration). Le pH indiquera les tendances de la croissance végétative (pH plus élevé) ou générative (pH plus faible). En surveillant régulièrement ces paramètres, vous pouvez savoir quand et où adapter les points de consigne du climat pour améliorer l'activité de la plante.



> Illustration : Des systèmes comme ProDrain de Ridder interprètent les informations fournies par les capteurs des plantes pour mieux comprendre certains aspects tels que la transpiration.





> Illustration : L'humidité (hté) et la conductivité électrique (EC) sont des mesures essentielles pour la santé des plantes et des fruits. Présenté ici : le système de mesure GroSens de Grodan.

Il est important de procéder à un échantillonnage hebdomadaire du substrat et des taux de nutriments présents dans le drainage, en particulier deux semaines avant et après la première récolte. Il convient de maintenir un taux correct de potassium dans le substrat (par exemple, pour les tomates, il est de 6-8 mMol/l). Les échantillons doivent revenir du laboratoire dans les jours qui suivent, car les taux des nutriments peuvent rapidement être déséquilibrés.

Lorsque l'on utilise de l'eau de forage (puits) pour l'irrigation, des éléments tels que les sulfates et le sodium peuvent rapidement augmenter avec le temps lorsque l'eau d'irrigation est recyclée. Cela peut également avoir un impact sur la disponibilité des éléments essentiels, surtout si l'EC d'irrigation est (structurellement) trop faible et combinée à des volumes d'irrigation limités par jour.

Variations de l'irrigation quotidienne

Le volume d'irrigation doit être comparé au volume d'eau de drainage reçu. Cette donnée indiquera le niveau d'absorption de la plante, une valeur qui peut être visualisée sur l'ordinateur climatique. Les niveaux d'irrigation pendant la journée sont essentiels. Les producteurs doivent examiner attentivement le volume de drainage nécessaire sur 24 heures pour niveler les différences de pourcentage de l'hté ou de l'EC dans le substrat dans la serre.

En hiver, si l'absorption d'eau est trop faible pendant la journée, les valeurs de l'EC du substrat peuvent diminuer, car la plante absorbe intégralement le fertilisant. Si l'EC de l'irrigation est également réduite, la disponibilité des nutriments pour la plante s'en trouvera diminuée (tout le contraire de l'été !) En hiver, si les valeurs de l'EC diminuent pendant deux ou trois jours, les producteurs doivent effectuer un examen critique de leur stratégie climatique et l'ajuster pour stimuler l'absorption avant d'adapter leur stratégie d'irrigation. Cependant, si, vous

observez que l'EC du substrat se rapproche de l'EC d'irrigation, vous devez commencer par augmenter l'EC d'irrigation et/ou stimuler en même temps l'activité de la plante, ce qui augmentera également le besoin d'irrigation.

La stratégie d'irrigation quotidienne doit refléter la croissance et le bon développement de la plante. Stimulez la croissance des racines le matin en optimisant l'heure de démarrage de l'irrigation. Augmentez l'absorption des fertilisants en milieu de journée pour apporter les éléments (fertilisants) nécessaires à la croissance et au développement de la plante. Enfin, concentrez-vous sur l'absorption d'eau (pression racinaire) en fin de journée pour augmenter la taille des fruits en faisant en sorte que la température des racines soit supérieure à celle de l'air et, si nécessaire, en procédant à une irrigation supplémentaire en début de soirée.

La baisse du pourcentage d'humidité pendant la nuit (de la dernière irrigation du 1er jour à la première irrigation du 2e jour) fournit aux producteurs des informations précieuses sur l'activité de la plante. Le taux de baisse de l'humidité entre la dernière irrigation et le coucher du soleil, et entre le lever du soleil et la première irrigation sont les paramètres les plus importants à surveiller, car ils indiquent le niveau d'activité des plantes à des moments clés de la journée. Arrêter l'irrigation plus tôt ou la commencer plus tard, ou encore mieux, ajuster les paramètres climatiques de la serre (éclairage, chauffage, débit d'air, humidité) améliorera le développement de la culture si le taux de baisse de l'humidité (%) est trop faible.

Irrigation avec de faibles niveaux de lumière

Au début de la culture en hiver, les volumes d'irrigation dépendront des niveaux de luminosité (et du stade de croissance de la culture). Les jours sombres (<100 joules/jour), une culture active des tomates peut consommer

près de 1,0 l/m²/jour. Avec des lampes horticoles à haute intensité, ce chiffre peut passer à 4,0 l/m²/jour (en supposant 200-250 µmol/m² 18 heures/jour). Cependant, dans les deux cas, le pourcentage d'humidité devrait diminuer à un taux de >1 % par heure, et la nuit, il devrait diminuer à > 3 % toutes les 6 heures. Ces indicateurs, ainsi que la relation entre le maintien d'un substrat stable et l'EC d'irrigation, (CEs-ECd >1) sont très utiles pour savoir si l'apport d'eau et de fertilisants est effectué en fonction de l'activité des plantes.

Les jours sombres avec une forte humidité extérieure créent des conditions très passives à l'intérieur de la serre et nécessitent une attention particulière. Les plantes sont moins actives dans ces conditions et l'irrigation doit être réduite. Des volumes de drainage inférieurs ou nuls ces jours-là sont parfaitement acceptables. L'EC dans le substrat peut augmenter, mais elle doit être corrigée pendant les jours plus ensoleillés. Là encore, les systèmes de surveillance comme GroSens et ProDrain sont des outils utiles pour aider à la prise de décision.

Le tableau ci-dessous donne des indications sur les niveaux acceptables d'EC du substrat en fonction de l'intensité lumineuse.

Watt	EC en mS/cm tomate	EC en mS/cm concombre	EC en mS/cm poivron
200	8	5	6
400	6	4	5
600	5	3,5	4
800	4	3,2	3,5
1000	3,8	3,0	3,0

> Tableau : EC du substrat acceptable en millisiemens/cm en fonction des niveaux de rayonnement saisonniers (les valeurs d'EC ombrées sont des valeurs standard recommandées pour les cultures).

Cependant, n'oubliez pas que l'EC du substrat et l'EC du drainage ne sont pas les mêmes, surtout en hiver ! Par exemple, les jours sombres, les périodes de faible intensité de rayonnement (<400 watts/m²) et de faible luminosité (<800 joules/jour) peuvent accepter un drainage limité (<1 l/m²). Dans ce cas, l'EC du drainage sera sensiblement plus élevée que celle du substrat, et les producteurs peuvent donc tirer des conclusions erronées s'ils se basent sur l'EC du drainage.

Coopération entre fournisseurs

Grâce au contrôle par ordinateur, les systèmes des serres fonctionnent comme un ensemble intégré. Le climat de la serre ayant une incidence sur la zone racinaire, il est important que les fournisseurs de systèmes de climatisation comme Ridder et les fournisseurs de substrats comme Grodan travaillent ensemble. Les fournisseurs d'équipements eux-mêmes doivent prendre en compte l'ensemble du système dans lequel leurs produits sont utilisés, ce qui implique de coopérer au sein de la chaîne.

Mots clés : serres, horticulture, économie d'énergie, ensoleillement, ventilation, irrigation, nutriments, eau de drainage, substrat.

Ridder et Grodan travaillent ensemble depuis de nombreuses années, une coopération indispensable pour réussir en horticulture. Ridder fournit des systèmes permettant de créer un environnement de culture idéal, des systèmes mécaniques aux services numériques. Grodan s'intéresse principalement à la zone racinaire et propose une large gamme de substrats en laine de roche et des conseils d'irrigation pour une production durable.

Économie d'énergie - Points importants

Lumière et chaleur

- Faites attention à la baisse de la chaleur rayonnante lorsque vous passez d'un éclairage DIH à un éclairage DEL, et concentrez-vous davantage sur la température et l'activité des plantes.
- Utilisez des écrans pour stimuler l'activité de la plante en ajustant la température de la plante et la perte de chaleur radiante.

Humidité et ventilation

- Utilisez au mieux les heures de la journée où vous disposez d'une « énergie gratuite », et utilisez de l'énergie au moment où cela sera le plus rentable.
- Favorisez la circulation de l'air en utilisant des ventilateurs pour accroître la transpiration. L'augmentation de la température des tubes de chauffage à des moments précis de la journée peut également y contribuer, mais il faut avant tout maintenir une circulation de l'air suffisante et un climat actif.
- Pendant les journées sombres et passives, varier la température des tubes pendant la journée aura plus d'effet avec le même apport total d'énergie qu'une température constante des tubes trop basse.

Débit d'eau et absorption des nutriments

- Associez divers capteurs pour avoir une bonne vision de l'activité des plantes.
- Surveillez les volumes d'eau de drainage et du substrat pour comprendre l'absorption.
- Un échantillonnage hebdomadaire des nutriments est recommandé en hiver, en particulier deux semaines avant et après la première récolte.
- Le climat et la stratégie d'irrigation doivent refléter les différents moments de la journée et vos objectifs en matière de croissance des plantes.
- Pendant les jours sombres, vous devez accorder une attention particulière à la stratégie d'irrigation.

Grodan propose des applications sur substrats en laine minérale durables et innovantes pour l'horticulture professionnelle basées sur le concept Precision Growing. Ces applications sont utilisées pour la culture des légumes et des fleurs, tels que les tomates, les concombres, les poivrons, les aubergines, les roses et les gerberas. Grodan propose des substrats en laine de roche associés à des conseils personnalisés et des outils innovants pour accompagner les producteurs dans l'application du concept Precision Growing. Cette approche facilite la production durable de produits frais sains, sans risque pour la santé et savoureux pour les consommateurs.

Rockwool BV / Grodan

Industrieweg 15
P.O. Box 1160, 6040 KD Roermond
Pays-Bas

t +31 (0)475 35 30 40
f +31 (0)475 35 37 16
e info@grodan.fr
i www.grodan.fr
in www.linkedin.com/company/grodan-france
🐦 www.twitter.com/grodan
📍 @grodaninternational

ROCKWOOL® et Grodan® sont des marques déposées du groupe ROCKWOOL.

Grodan est le seul fournisseur de substrats en laine de roche à avoir obtenu l'Écolabel européen.

